



Umwelt-Campus  
Birkenfeld

H O C H  
S C H U L E  
T R I E R

Fachbereich Umweltplanung/Umwelttechnik

## **Modulhandbuch**

# **Wirtschaftsingenieurwesen/ Umweltplanung**

## **Bachelor of Science**

Stand September 2022

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Curricula</b> .....	<b>1</b>
1.1	Studienbeginn im Wintersemester.....	1
1.2	Studienbeginn im Sommersemester .....	2
<b>2</b>	<b>Pflichtmodule</b> .....	<b>3</b>
2.1	Analysis.....	3
2.2	Informatik für Wirtschaftsingenieure .....	4
2.3	Physik I.....	5
2.4	Grundlagen der Chemie und Umweltchemie der Elemente .....	7
2.5	Technische Darstellung und Grundlagen der Konstruktion .....	8
2.6	Umweltrecht .....	10
2.7	Grundlagen ökonom. Handels und betriebsw. Methoden .....	11
2.8	Lineare Algebra und Statistik.....	14
2.9	Thermodynamik und physikalische Chemie.....	15
2.10	Organische Chemie und Grundpraktikum Chemie.....	17
2.11	Fachsprache Englisch.....	18
2.12	Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente .....	20
2.13	Fachprojekt mit Präsentation.....	21
2.14	Grundlagen Biologie und Integrative Bioprozesse.....	23
2.15	Angewandte Elektrotechnik.....	24
2.16	Grundzüge Vertrags- und Vergaberecht .....	26
2.17	Betriebliches Rechnungswesen .....	27
2.18	Finanzierung, Investition und Management von Projekten.....	30
2.19	Energietechnik .....	32
2.20	Grundlagen Verfahrenstechnik.....	34
2.21	Marketing und Kommunikation .....	35
2.22	Produktionslogistik .....	36
2.23	Umwelt- und Stoffstrommanagement.....	38
2.24	Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor) .....	40
2.25	Praktische Studienphase.....	41
2.26	Bachelor-Thesis und Kolloquium.....	43
<b>3</b>	<b>Wahlpflichtmodul Umwelttechnik (Vertiefungsrichtung Umwelttechnik)</b> .....	<b>45</b>
3.1	Technische Akustik / Schallschutz (WP).....	45
3.2	Lärmmessungen und Lärmberechnungen (WP).....	46

3.3	Instrumentelle Analytik (Umweltanalytik) .....	47
3.4	Boden- und Grundwassersanierung .....	49
3.5	Brennstoffzellen- und Batterietechnik .....	50
3.6	Luftreinhaltung (WP).....	51
3.7	Umweltmonitoring (WP) .....	52
3.8	CAD I.....	54
3.9	Toxikologie .....	55
<b>4</b>	<b>Wahlpflichtmodul Umwelttechnik (Vertiefungsrichtung Energiemanagement) ....</b>	<b>57</b>
4.1	Windenergie.....	57
4.2	Solar Energy .....	58
4.3	Bioenergie.....	60
4.4	Netztechnologie und Elektromobilität .....	62
4.5	Umweltinformationssysteme .....	64
4.6	Brennstoffzellen- und Batterietechnik .....	65
4.7	Energieinformatik.....	65
4.8	Energiewirtschaftsrecht/Recht der Erneuerbaren Energien.....	67
<b>5</b>	<b>Wahlpflichtmodule.....</b>	<b>70</b>

Bitte beachten Sie, dass in einigen Fällen die Modulverantwortlichen nicht den Lehrenden des aktuellen Semesters entsprechen. Die Lehrenden des jeweiligen Semesters entnehmen Sie bitte dem semesteraktuellen Stundenplan.

### Abkürzungsverzeichnis: Bachelor-Studiengänge

Angewandte Informatik (PO 2012)	A
Angewandte Informatik und Künstliche Intelligenz (FPO 2021)	
Angewandte Naturwissenschaften und Technik	C
Bio- und Pharmatechnik	O
Bio- und Pharmatechnik (dual)	H
Bio-, Umwelt- und Prozess-Verfahrenstechnik	V
Bio- und Prozess-Ingenieurwesen/Verfahrenstechnik	
Erneuerbare Energien	G
Maschinenbau – Produktentwicklung und Technische Planung	T
Medieninformatik	M
Physikingenieurwesen	P
Produktionstechnologie (dual)	S
Sustainable Business and Technology	L
Umwelt- und Wirtschaftsinformatik	F
Wirtschaftsingenieurwesen/ Umweltplanung	U

# 1 Curricula

## 1.1 Studienbeginn im Wintersemester

Wirtschaftsingenieurwesen/Umweltplanung		SWS	ECTS	
1. Semester [WS]	Analysis	4	5	
	Informatik für Wirtschaftsingenieure	4	5	
	Physik I	4	5	
	Grundlagen der Chemie und Umweltchemie der Elemente	4	5	
	Technische Darstellung und Grundlagen der Konstruktion	4	5	
	Umweltrecht	2	0	
	Grundlagen ökonomischen Handelns und betriebswirtschaftliche Methoden	2	0	
	Summe	24	25	
2. Semester [SS]	Lineare Algebra und Statistik	4	5	
	Thermodynamik und physikalische Chemie	4	5	
	Organische Chemie und Grundpraktikum Chemie	4	5	
	Fachsprache Englisch	4	5	
	Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente	4	5	
	Umweltrecht	2	5	
	Grundlagen ökonomischen Handelns und betriebswirtschaftliche Methoden	2	5	
	Summe	24	35	
3. Semester [WS]	Fachprojekt mit Präsentation	4	5	
	Grundlagen Biologie und Integrative Bioprozesse	4	5	
	Angewandte Elektrotechnik	4	5	
	Grundzüge Vertrags- und Vergaberecht	4	5	
	Wahlpflichtmodul	4	5	
	Betriebliches Rechnungswesen	2	0	
	Finanzierung, Investition und Management von Projekten	2	0	
	Summe	24	25	
4. Semester [SS]	Energietechnik	4	5	
	Grundlagen Verfahrenstechnik	4	5	
	Marketing und Kommunikation	4	5	
	Produktionslogistik	4	5	
	Wahlpflichtmodul „Umwelttechnik“	4	5	
	Betriebliches Rechnungswesen	2	5	
	Finanzierung, Investition und Management von Projekten	2	5	
	Summe	24	35	
5. Semester [WS]	Umwelt- und Stoffstrommanagement	4	5	
	Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor)	4	5	
	Wahlpflichtmodul	4	5	
	Wahlpflichtmodul	4	5	
	Wahlpflichtmodul „Umwelttechnik“	4	5	
	Wahlpflichtmodul „Umwelttechnik“	4	5	
	Summe	24	30	
6. Semester [SS]	Praktische Studienphase		15	
	Bachelor-Thesis und Kolloquium		15	
	Summe	0	30	
		<b>Insgesamt</b>	<b>120</b>	<b>180</b>

## 1.2 Studienbeginn im Sommersemester

Wirtschaftsingenieurwesen/Umweltplanung [Sommerstarter]		SWS	ECTS
1. Semester [SS]	Analysis	4	5
	Lineare Algebra und Statistik	4	5
	Fachsprache Englisch	4	5
	Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente	4	5
	Grundlagen Verfahrenstechnik	4	5
	Umweltrecht	2	0
	Wahlpflichtfach	4	5
	Summe	26	30
2. Semester [WS]	Informatik für Wirtschaftsingenieure	4	5
	Physik I	4	5
	Grundlagen der Chemie und Umweltchemie der Elemente	4	5
	Technische Darstellung und Grundlagen der Konstruktion	4	5
	Grundlagen der Biologie und Integrative Bioprozesse	4	5
	Umweltrecht	2	5
	Grundlagen ökonomischen Handelns und betriebswirtschaftliche Methoden	2	0
	Summe	24	30
3. Semester [SS]	Thermodynamik und physikalische Chemie	4	5
	Organische Chemie und Grundpraktikum Chemie	4	5
	Marketing und Kommunikation	4	5
	Fachprojekt mit Präsentation	4	5
	Wahlpflichtmodul „Umwelttechnik“	4	5
	Grundlagen ökonomischen Handelns und betriebswirtschaftliche Methoden	2	5
	Energietechnik	4	5
	Summe	26	35
4. Semester [WS]	Grundzüge Vertrags- und Vergaberecht	4	5
	Angewandte Elektrotechnik	4	5
	Umwelt- und Stoffstrommanagement	4	5
	Wahlpflichtmodul „Umwelttechnik“	4	5
	Wahlpflichtmodul	4	5
	Betriebliches Rechnungswesen	2	0
	Finanzierung, Investition und Management von Projekten	2	0
	Summe	24	25
5. Semester [SS]	Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor)	4	5
	Produktionslogistik	4	5
	Wahlpflichtmodul „Umwelttechnik“	4	5
	Wahlpflichtmodul	4	5
	Finanzierung, Investition und Management von Projekten	2	5
	Betriebliches Rechnungswesen	2	5
	Summe	20	30
6. Semester [WS]	Praktische Studienphase		15
	Bachelor-Thesis und Kolloquium		15
	Summe	0	30
<b>Insgesamt</b>		<b>120</b>	<b>180</b>

## 2 Pflichtmodule

### 2.1 Analysis

Analysis			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> ANALYSIS	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 100 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: P, T, V, O, U, G, A, F, M, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung in der Lage, grundlegende Schreibweisen mathematischer Modelle zu verstehen und selbst anzuwenden. Sie können die Grundrechenarten für komplexe Zahlen ausführen sowie Zahlenfolgen und Funktionen verstehen und selbst für Anwendungsaufgaben modellieren. Die Studierenden sind dazu fähig, Funktionen mit einer oder mehreren Variablen im Sinne der Differential- und Integralrechnung zu analysieren und dies in Praxisbeispielen (etwa bei Extremwertaufgaben oder zur Flächen- und Volumenberechnung) anzuwenden. Die Studierenden können das Prinzip der Approximation einer hinreichend glatten Funktion durch Polynome mittels der Taylorformel umsetzen.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen</li> <li>• Zahlenfolgen</li> <li>• Funktionen</li> <li>• Grenzwerte und Stetigkeit</li> <li>• Differentialrechnung und Integralrechnung von Funktionen einer reellen Veränderlichen</li> <li>• Differentialrechnung und Integralrechnung von Funktionen mehrerer reeller Variabler</li> <li>• Taylor-Reihe</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit integrierter Übungsverstärkung und Nachbereitung durch Aufgabenblätter und ggf. Tutorien			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ist das Bestehen eines schriftlichen Testats, welches aus mehreren Teilen bestehen kann.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung			

<p>von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b>            5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge;            5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge;            5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang Produktionstechnologie.</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b>            Jedes Semester</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b>            Prof. Dr. Rita Spatz, Dipl.-Math. Natalie Didas</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden (verschl. Auflagen)</li> <li>• L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden (verschl. Auflagen)</li> <li>• L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg Verlag</li> </ul>

## 2.2 Informatik für Wirtschaftsingenieure

Informatik für Wirtschaftsingenieure			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> INFOWIR	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h 15 h	<b>Selbststudium:</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: U, G Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Bei Abschluss des Lernprozesses wird der/die erfolgreich Studierende in der Lage sein, die Bedeutung und den Nutzen der Informatik insbesondere von Standardsoftware in Wirtschaft und Verwaltung einschätzen zu können. Überdies ist der erfolgreiche Student in der Lage, Problemlösungen zu identifizieren, geeignete Algorithmen zu formulieren und diese in einer Programmiersprache zu implementieren.			
<b>Inhalte:</b> Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen der Informatik und der Wirtschaftsinformatik. Es werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Wirtschaftsinformatik?</li> <li>• Bedeutung der Informatik in Unternehmen, Verwaltung und Gesellschaft</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Informationsverarbeitung (Hardware, Software, Daten etc.)</li> <li>• Rechnernetze u. Internet</li> <li>• Klassifizierung von betrieblichen Informationssystemen und Beschreibung von Standardsoftware in Unternehmen</li> <li>• Softwareentwicklung und Softwarequalität</li> <li>• Algorithmisches Denken</li> <li>• Möglichkeiten von Officesystemen für die individuelle Datenverarbeitung insbesondere für die Entwicklung von einfachen Anwendungen</li> <li>• Sicherheit in der Informationstechnik und Datenschutz</li> <li>• Die verschiedenen Themen werden in anwendungsorientierten, praktischen Übungen vertieft.</li> </ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Übung</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> keine</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben. Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ist das erfolgreiche Bestehen von Übungsaufgaben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03%)</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Peter Fischer-Stabel</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gumm, Sommer (2011): Einführung in die Informatik</li> <li>• Weiterführende aktuelle Literatur zu den verschiedenen Themen wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</li> </ul>

## 2.3 Physik I

Physik I			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> PHYSIK I	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 60 Studierende



**Verwendbarkeit des Moduls:**

Als Pflichtmodul: O, G, A, P, T, U, V, H, S, C

Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)

**Lernergebnisse/ Kompetenzen:**

Die StudentInnen kennen die Grundlagen der klassischen Mechanik, von Schwingungen und Wellen („Grundkanon“). Sie üben einerseits systematisch-methodische Herangehensweisen (bspw. Ableitung der Gleichungen zur Beschreibung der Bewegung durch Integration der Kraft) ein, aber auch den Umgang mit physikalischen Sachverhalten und Gesetzen zur Erschließung neuer Anwendungsfelder. Die erworbenen physikalischen Qualifikationen können auf die Lösung typischer Problemstellungen aus dem Bereich des Ingenieurwesens übertragen werden.

**Inhalte:**

Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Physik und führt in die Mechanik, Schwingungen und Wellen ein.

Konkrete Inhalte sind:

- Kinematik der Punktmasse
- Dynamik der Punktmasse, Newtonsche Gesetze
- Arbeit, Energie, Energieerhaltungssatz
- Systeme von Punktmassen, Impulserhaltung, Stoßgesetze
- Starrer Körper, Massenträgheitsmoment
- Kinematische Beschreibung von Schwingungen
- Freie, ungedämpfte Schwingungen, Beispiele, Dgl. und Lösung
- Freie, gedämpfte Schwingungen, Beispiele, Dgl. und Lösung
- Erzwungene Schwingungen, Beispiele, Dgl. und Lösung
- Überlagerung von Schwellen
- Grundbegriffe der Wellenbeschreibung
- Wellenphänomene (Beugung, Interferenz)
- Geometrische Optik (Reflexion, Brechung, Totalreflexion)

**Lehrformen:**

Vorlesung mit integrierten Übungen

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Keine

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge;

5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge;

5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Kerstin Giering
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergmann L., Schäfer C., de Gruyter: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1-3</li> <li>• Gerthsen: Physik, Springer</li> <li>• E. Hering, R. Martin: Physik für Ingenieure, VDI</li> <li>• H. Heinemann et al.: Physik in Aufgaben und Lösungen, Hanser</li> </ul>

## 2.4 Grundlagen der Chemie und Umweltchemie der Elemente

Grundlagen der Chemie und Umweltchemie der Elemente			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> GRUMWCHE	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: P, U, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben fundamentale Kenntnisse über Atome und chemische Reaktionen. Die Studierenden kennen die Eigenschaften von Elementen und chemischen Verbindungen aus ihrer Stellung im Periodensystem. Die Studierenden betrachten bestimmte Produkte und technische Prozesse im Hinblick auf ihre Umweltwirkungen und -effizienz. Die Studierenden können die Inhalte im aktuellen, wirtschaftlich und wissenschaftlich relevanten und berufspraktischen Kontext einordnen. Die Studierenden erlangen mit diesen Kenntnissen einen ersten Zugang zur „Green Chemistry“.			
<b>Inhalte:</b> Die Vorlesung führt in die Grundprinzipien und Konzepte der Chemie ein. Sie besteht aus einem Teil „Grundlagen der Chemie“ und einem zweiten Teil, der sich mit den Eigenschaften der chemischen Elemente befasst. Im Grundlagenteil werden Stöchiometrie, Atombau, Periodizität der Elemente, Bindungstypen, Zustandsformen der Materie, einfache Gasgesetze sowie die wichtigsten chemischen Reaktionen (Redox-, Säure-Base- und Komplexreaktionen) behandelt. Im zweiten Teil werden ausgewählte Kapitel der Elementchemie ausgehend von ihrer jeweiligen Bedeutung für Technik, Umwelt und Gesundheit thematisiert. Kriterien der Umwelteffizienz (Ökobilanz) werden eingeführt und die Herstellung und Verwendung			

<p>von Elementen, Metallen, Werkstoffen sowie Produkten anhand dieser Kriterien untersucht. Die Studierenden erhalten hierzu aktuelle Themen, um Ausarbeitungen und Präsentationen zu erstellen (Beispiele: Herstellung und Eigenschaften von Halbleitern für Solarzellen oder C-Nanotubes, Metalle für Akkumulatoren).</p>
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung / Seminar</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> keine</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Eine Hausarbeit und ein Referat zu einem Thema der Umweltchemie wird als Vorleistung vorausgesetzt.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03%)</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Eckard Helmers</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Basiswissen der Chemie. C. E. Mortimer &amp; U. Müller, Thieme-Verlag, 2010</li> <li>• Allgemeine Chemie: Chemie-Basiswissen. Latscha, Klein, Mutz. Springer-Verlag, 2011</li> <li>• Taschenbuch der Chemie. Karl Schwister. Carl Hanser-Verlag, 2010</li> <li>• Umweltchemie. C. Bliefert, Wiley-VCH-Verlag, 2002</li> </ul>

## 2.5 Technische Darstellung und Grundlagen der Konstruktion

Technischen Darstellung und Grundlagen der Konstruktion			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> TEDAKON	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h 15 h	<b>Selbststudium:</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 100 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: V, T, P, U, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuel-			

les Semester“)
<p><b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen der Konstruktion von Bauteilen des allgemeinen Maschinenbaus und sind in die Lage versetzt, technische Zeichnungen zu lesen und einfache Konstruktionen als Skizzen, Fertigungs- und Zusammenstellungszeichnungen zu erstellen.</p>
<p><b>Inhalte:</b> In der Veranstaltung werden grundlegende Methoden der Konstruktionslehre sowie die Gestaltung technischer Zeichnungen unter Einhaltung der anzuwendenden Normen vermittelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Normen</li> <li>• Geometrische Grundlagen</li> <li>• Beweglichkeit und Positionsfestlegung</li> <li>• 3-Tafel-Projektion</li> <li>• normgerechte Bemaßung</li> <li>• Genormte Gestaltelemente, Normteile</li> <li>• Technische Oberflächen</li> <li>• Passungen und Toleranzen</li> <li>• grundlegende DIN-/ISO-Normen</li> </ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit praktischer Umsetzung der Vorlesungsinhalte in Übungen</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Keine</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Zur Teilnahme an der Klausur wird das Bestehen der Vorleistung vorausgesetzt.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Michael Wahl</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pahl/Beitz, Konstruktionslehre, Springer-Verlag</li> <li>• Hoischen, Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag</li> <li>• W. Beitz, K.-H. Grote (Hrsg.) Dubbel-Taschenbuch für den Maschinenbau, Sprin-</li> </ul>

ger Verlag

## 2.6 Umweltrecht

Umweltrecht			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> URECHT	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 2 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h im 1. Semester 2 SWS / 22,5 h im 2. Semester	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 50 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen über <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse der Strukturen und einschlägigen Rechtsvorschriften des Immissionsschutzrechts (BImSchG) und des Abfallrechts (KrwG) und können diese anwenden</li> <li>• Ein Grundverständnis für die Systematik und den Stellenwert des Immissionsschutzrechts und Abfallrechts im umweltrechtlichen Rechtssystem</li> <li>• Praxisnahe Kenntnisse über den Ablauf von immissionsschutzrechtlichen Verfahren und des Abfallrechts für ein abfallarmes „Stoffstromrecht“ und haben die hierzu erforderlichen strategischen Kompetenzen</li> </ul> Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse des Umweltrechts. Sie sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die rechtliche und praktische Relevanz behördlichen Handelns auf dem Gebiet des Umweltrechts sowie für die Lösung von Fällen zu erkennen."			
<b>Inhalte:</b> Die Vorlesungen zum Umweltrecht tragen der umweltbezogenen Ausrichtung des Studiengangs Rechnung. Den Studierenden soll die Bedeutung der wichtigsten Gebiete des Umweltrechts für die betriebliche Praxis näher gebracht werden. Gegenstand der Vorlesung ist zum einen das Immissionsschutzrecht als das „klassische“ Umweltrecht. Für die betriebliche Praxis von Bedeutung ist daneben das Abfallrecht. Das ist deshalb weiterer Schwerpunkte der Vorlesung.			
<b>Immissionsschutzrecht:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Immissionsschutzrechts, insbesondere des Anlagenzulassungsrechts</li> <li>• Voraussetzungen für die Genehmigung immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftiger Anlagen</li> <li>• Ablauf des Genehmigungsverfahrens nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz</li> <li>• Bedeutung technischer Regelwerke (u.a. TA Lärm und TA Luft)</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Änderung genehmigungsbedürftiger Anlagen</li> </ul> <p><b>Abfallrecht:</b> Überblick über die wesentlichen und in der Praxis relevantesten Felder des Abfallrechts, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Abfallrechts</li> <li>• Abfallbegriff</li> <li>• Überlassungspflichten</li> <li>• Abfallrechtliche Pflichtenhierarchie</li> <li>• Gefährliche Abfälle</li> </ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen/Tutorien</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> keine</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/90 [5,56%] für 3-semesterige Studiengänge; 5/120 [4,17%] für 4-semesterige Studiengänge</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Hans-Peter Michler</p>
<p><b>Literatur:</b> Es gibt Vorlesungsskripte zum Anlagenzulassungsrecht des Immissionsschutzrechts und zum Kreislaufwirtschaftsrecht. Ergänzend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlacke, Umweltrecht, 7. Aufl. 2019</li> <li>• Kommentierung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes in Giesberts/Reinhardt, Beck'scher Online Kommentar Umweltrecht, [Zugang über beck-online möglich]</li> <li>• Kommentierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in Giesberts/Reinhardt, Beck'scher Online Kommentar Umweltrecht, [Zugang über beck-online möglich]</li> </ul>

## 2.7 Grundlagen ökonom. Handels und betriebsw. Methoden

Grundlagen ökonomischen Handelns und betriebswirtschaftliche Methoden	5 ECTS
---	--------

<b>Modulkürzel:</b> GRUOEKBET	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 2 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS/22,5 h im 1. Semester 2 SWS/22,5 h im 2. Semester	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppen- größe:</b> 60 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebs- und volkswirtschaftliche Grundlagen (BEVOWI): Die Studierenden kennen die wichtigsten betriebs- und volkswirtschaftlichen Grundlagen einer über Märkte organisierten Wirtschaft. Sie können die zentralen betriebs- wie volkswirtschaftlichen Begriffe und Kennzahlen definieren und benutzen. Sie verstehen Knappheit als grundsätzliches und gemeinsames Problem sowohl der Einzel- wie der Gesamtwirtschaft. Die Studierenden kennen die Zusammenhänge zwischen Produktion, Kosten, Nutzen, Erlösen. Sie verstehen, wie Angebot und Nachfrage vom Markt koordiniert werden (oder auch nicht), und sie kennen die wichtigsten Optimierungskalküle. Die Studierenden verfügen über eine Basis ökonomischen Wissens, die als Fundament für den späteren Aufbau wirtschaftlichen Schwerpunktwissens dient.</li> <li>• Betriebswirtschaftliche Methoden (BETMET): Die Studierenden haben einen Überblick über die wichtigsten betriebswirtschaftlichen Methoden. Dabei haben sie anhand praxisnaher Anwendungen verschiedene Managementtechniken erlernt. Die Studierenden haben einen Eindruck von der Vielfalt betriebswirtschaftlicher Methoden und sind befähigt, diese Methoden – heruntergebrochen auf konkrete betriebliche Situationen – anzuwenden, zu modifizieren und zu erweitern.</li> </ul>			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BEVOWI: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung und Einführung, Veranstaltungshinweise</li> <li>• Grundlagen des Wirtschaftens (Elementare wirtschaftliche Zusammenhänge; Wertschöpfungskette; Unternehmensstrukturen in Deutschland; ökonomische Rationalprinzipien; ökonomische Größenbegriffe; ökonomische Rationalziele; Elastizitäten)</li> <li>• Mikroökonomie (Produktionsfunktionen; Kostenfunktionen; Nutzenfunktionen; Angebots- und Nachfragefunktionen; Erlösfunktionen; betriebliche Entscheidungskalküle)</li> <li>• Makroökonomie (Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen; Außenwirtschaft; Währung und Wechselkurse; Allokation, Stabilisierung und Distribution als wirtschaftspolitische Aufgaben; Einkommen und Vermögen)</li> </ul> </li> <li>• BETMET: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung und Einführung, Veranstaltungshinweise</li> <li>• Allgemeine betriebswirtschaftliche Methoden (Zielbildung und Zielsysteme; Betriebliche Planung; Frühwarnsysteme; Prognosetechniken; De-</li> </ul> </li> </ul>			

<p>ming-Kreis/PDCA-Zyklus; Strategische Erfolgsfaktoren; Managementtechniken; Gefangenendilemma)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsbezogene betriebswirtschaftliche Methoden (Produktplanung und -entwicklung; Produktverantwortung; Produktlebenszyklus; Kapazitäts- und Beschäftigungsplanung; Lagerhaltung; Beschaffung; Produktion; Absatz)</li> <li>• Ausgewählte Managementtechniken (Balanced Scorecard; Benchmarking; SOFT-Analyse; Gap-Analyse; Strategische Bilanz; Portfolio-Technik; Potenzial- und Profilanalyse; Strategisches Polardiagramm; Soziometrie; Conjoint-Analyse; Entscheidungstabelle; Funktionendiagramm; Agile Methoden)</li> </ul>
<p><b>Lehrformen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BEVOWI: Vorlesung und Lehrgespräche, Nachbereitung der Lehrinhalte anhand eines Skriptes und der angegebenen Literatur</li> <li>• BETMET: Die Veranstaltung changiert zwischen Vorlesung und Übung. In der Regel wird zuerst eine Technik vorgestellt, anschließend wird diese Technik mit einem Beispiel unterlegt und dort wo möglich gerechnet. Das Veranstaltungsskript bildet „das Skelett“, während die Arbeitsmaterialien „das Fleisch“ darstellen. Fragen der Studierenden werden in Form eines Lehrgesprächs beantwortet. Zusätzlich soll ein Tutorium mit der Möglichkeit der Festigung und Vertiefung der Lehrinhalte angeboten werden.</li> </ul>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> keine</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %)</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Jochen Struwe</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BEVOWI: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nicholas Gregory Mankiw, Mark P. Taylor: „Grundzüge der Volkswirtschaftslehre“, Stuttgart 2018</li> <li>○ Hal Ronald Varian: „Grundzüge der Mikroökonomik“, München, Wien 2016</li> <li>○ Bernd Woeckener: „Volkswirtschaftslehre – Eine Einführung“, Heidel-</li> </ul> </li> </ul>



berg 2019

- **BETMET:**
  - Günther Wöhe, Ulrich Döring, Gerrit Brösel: „Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre“, München 2020
  - Klaus Olfert, Horst-Joachim Rahn: „Einführung in die Betriebswirtschaftslehre“, Ludwigshafen am Rhein 2017
  - Harald Meier: „Unternehmensführung – Aufgaben und Techniken des betrieblichen Managements“, Herne, Berlin 2019
  - Henner Schierenbeck, Claudia B. Wöhle: „Übungsbuch Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre“, Berlin 2019
  - Andreas von der Gathen: „Das große Handbuch der Strategie-Instrumente – Werkzeuge für eine erfolgreiche Unternehmensführung“, Frankfurt am Main, New York 2014

## 2.8 Lineare Algebra und Statistik

Lineare Algebra und Statistik			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> ALGEBRA/STATIS	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 100 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, O, H, V, G, T, M, P, S, F, U, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die unter Inhalte erwähnten Grundlagen der linearen Algebra und Statistik. Sie können geometrische Aufgaben mit Hilfe der Vektorrechnung formalisieren und lösen. Sie sind in der Lage, die Grundrechenarten für Vektoren und Matrizen durchzuführen, können lineare Gleichungssysteme mit algebraischen Verfahren lösen sowie Eigenwerte und Eigenvektoren bestimmen. Die Studierenden können anwendungsbezogene Aufgaben aus den Bereichen der deskriptiven Statistik, der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Kombinatorik lösen und sind in der Lage, mit diskreten und stetigen Zufallsvariablen zu arbeiten.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoren</li> <li>• Matrizen</li> <li>• Determinanten</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren</li> <li>• Deskriptive univariate und multivariate Statistik (Lage- und Streuungsparameter, Regression, Auswertung und Interpretation von Messergebnissen)</li> <li>• Wahrscheinlichkeitstheorie</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombinatorik</li> <li>• Diskrete und stetige Zufallsvariablen und ihre Verteilungen</li> </ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit integrierter Übungsvertiefung und Nachbereitung durch Aufgabenblätter und ggf. Tutorien</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Rita Spatz, Dipl.-Math. Natalie Didas</p>
<p><b>Literatur:</b> L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden L. Fahrmeier, R. Künstler, I. Pigeot, G. Tutz, Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York</p>

## 2.9 Thermodynamik und physikalische Chemie

Thermodynamik und physikalische Chemie			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> THECHE	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 100 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: P, U, C			

Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)

**Lernergebnisse/ Kompetenzen:**

Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Aspekte der technischen Thermodynamik, welche zu den routinemäßigen Ingenieursanforderungen gehören. Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die thermodynamischen Grundbegriffe darstellen und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren. Sie sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen.

**Inhalte:**

Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Thermodynamik, insbesondere thermischer und chemischer Prozesse. Ausgehend von der statistischen Behandlung des idealen Gases werden zunächst thermodynamische Grundprozesse behandelt. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik dient als Basis für eine grundlegende Behandlung technisch relevanter thermischer Kreisprozesse. Im letzten Vorlesungsteil werden weitere thermodynamische Potentiale vorgestellt, die die Arbeit mit chemischen, insbesondere auch elektrochemischen Prozessen erleichtern.

**Lehrformen:**

Vorlesung und Übungen mit Übungsblättern

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Mathematisch-physikalische Grundkenntnisse

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

5/165 (3,03 %)

**Häufigkeit des Angebotes:**

Jährlich (im Sommersemester)

**Modulverantwortliche/r:**

Prof. Dr. Gregor Hoogers

**Literatur:**

- Atkins, Physikalische Chemie
- Becker, Theorie der Wärme
- Cerbe, Thermodynamik

## 2.10 Organische Chemie und Grundpraktikum Chemie

Organische Chemie und Grundpraktikum Chemie			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> ORCHEM	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Praktikum	<b>Präsenzzeit:</b> 3 SWS / 35 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 100 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierenden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: P, U, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> <u>Vorlesung:</u> Die Studierenden kennen die Systematik der Kohlenwasserstoffe. Die Studierende kennen den Aufbau, die Stabilität und die erwünschten Wirkungen verschiedener Verbindungsklassen respektiver Verbindungen. Die Studierenden können die Auswirkungen der modernen organischen Chemie in verschiedenen Bereichen unserer Gesellschaft (Wirtschaft, Technik, Lebensstandard, Umwelt- und Gesundheitsbedingungen einschätzen. <u>Chemisches Grundpraktikum:</u> Die Studierenden können Standardlaborversuche (Titrations, Neutralisationen, komplexchemische Reaktionen) praktisch durchführen und rechnerisch nachvollziehen. Sie können einschätzen, wie sich sorgfältiges Arbeiten im chemischen Labor in den Versuchsergebnissen widerspiegelt. Sie können mit Labordaten kritisch umgehen. Das Chemiepraktikum ermöglicht somit den Einblick in die Laborpraxis.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erster Teil (Praktikum zur allg. Chemie, 1 SWS): Versuche zur Leitfähigkeit, pH-Messung, Statistik bei der Angabe analytischer Daten, Komplexometrie, Photometrie. Eine Weiterentwicklung der Versuche im Hinblick auf die vorhandene Instrumentierung sowie Vorschläge von Studierenden und Mitarbeitern wird angestrebt.</li> <li>• Zweiter Teil (Vorlesung, 3 SWS): Gliederung der Kohlenwasserstoffe, Vorkommen der KW in Umwelt, technischen Produkten, Arzneimitteln. Quellen von KW (fossil, technogen und biogen), funktionelle Gruppen. Formelsprache und Isomerie. Nomenklatur der KW. Alkane und ihre Eigenschaften und Verwendung, typischen Reaktionen. Halogenalkane, Cycloalkane, Alkene, Alkine. Aromaten, halogenierte Aromaten und Aliphaten. Biozide und ihre typischen funktionellen Gruppen, Geschichte der Anwendung, kritische Erfahrungen, Abbaubarkeit und Verhalten in der Umwelt, toxische Wirkungen. Epidemische Chemikalienvergiftungen und ihre Lehren. Struktur und Eigenschaften der wichtigsten Biomoleküle, z.B. Kohlenhydrate.</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Praktikum			

<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Kenntnisse der allgemeinen und anorganischen Chemie
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Als Vorleistung wird das erfolgreiche Bestehen von Labortestaten vorausgesetzt.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %)
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Eckard Helmers
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organische Chemie: Chemie-Basiswissen II. Latscha, Kazmaier, Klein. Springer-Verlag, 2008</li> <li>• Umweltchemie. C. Bliefert, Wiley-VCH-Verlag, 2002</li> </ul>

## 2.11 Fachsprache Englisch

Fachsprache Englisch			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> FACHENG	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 20 – 30 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, G, T, M, P, F, O, H, V, U, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden werden zunächst in die Lage versetzt, anspruchsvolle englischsprachige Fachliteratur und -medien sowie relevante Literatur aus dem Wirtschaftsbereich zu lesen und zu verstehen, diese Themen zu diskutieren und dazu Texte in der Fachsprache unter Nutzung des angemessenen technischen oder wirtschaftsbezogenen Wortschatzes zu verfassen. Ein weiteres Ziel ist die Vermittlung von praxis- und fachbezogenen Sprachkenntnissen für eine globalisierte Berufsumgebung, in der Englisch zunehmend die maßgebliche Sprache in Wirtschaft, Forschung und Entwicklung ist. Die Behandlung von englischsprachigen Einstufungstests und Zertifikaten soll Studierende			

in die Lage versetzen, ihre Kenntnisse in einen internationalen Kontext zu stellen und nach Abschluss des Moduls optional zertifizieren zu lassen (z.B. Cambridge ESOL, Testort: Saarbrücken oder ein anderes deutsches Testzentrum) Das angestrebte Fremdsprachenniveau ist C1 (fortgeschrittenes Kompetenzniveau 1) gemäß GER (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen).

Definition C1: „Der / Die Studierende kann ein breites Spektrum anspruchsvoller, längerer Texte verstehen und auch implizite Bedeutungen erfassen. Kann sich spontan und fließend ausdrücken, ohne öfter deutlich erkennbar nach Worten suchen zu müssen. Kann die Sprache im gesellschaftlichen und beruflichen Leben oder in Ausbildung und Studium wirksam und flexibel gebrauchen. Kann sich klar, strukturiert und ausführlich zu komplexen Sachverhalten äußern und dabei verschiedene Mittel zur Textverknüpfung angemessen verwenden.“

Definition C1 (English): Listening / Speaking: The student can contribute effectively to meetings and seminars within own area of work or keep up a casual conversation with a good degree of fluency, coping with abstract expressions. Reading: The student can read quickly enough to cope with an academic course, to consult the media for information or to understand non-standard correspondence. Writing: The student can prepare/draft professional correspondence, take reasonably accurate notes in meetings or write an essay which shows an ability to communicate

#### **Inhalte:**

Vorträge, Präsentationen von Studierenden und Diskussionen zu Themen aus dem Wirtschaftsbereich und relevanten Fachthemen aus den jeweiligen Studiengängen. Die Auswahl der Themen erfolgt nicht nur auf der Basis der Curricula, sondern berücksichtigt auch Anforderungen der beruflichen Praxis im Hinblick auf erforderliche Kenntnisse der Fach- und Wirtschaftssprache Englisch.

#### **Lehrformen:**

Vorlesung mit integrierter Übungsvertiefung und Nachbereitung durch Aufgabenblätter und Tutorien

#### **Empfehlungen für die Teilnahme:**

Englischkenntnisse mindestens B1 (Selbständige Sprachverwendung 1) gemäß GER (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen), entsprechend UniCert I, KMK-Fremdsprachenzertifikat Stufe II

#### **Vergabe von Leistungspunkten:**

Studierende werden auf der Basis ihrer mündlichen und schriftlichen Leistungen beurteilt. Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Einzelnoten für mündliche Präsentation (benotet) und schriftlicher Klausur (benotet).

#### **Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

#### **Stellenwert der Note für die Endnote:**

5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge;  
5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge

#### **Häufigkeit des Angebotes:**

Jedes Semester
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Dr. Alexandra Fischer-Pardow, Dr. Silvia Carvalho, Dr. Martina Witt-Jauch, Christina Juen
<b>Literatur:</b> Glendinning, Eric H. / McEwan, John, Oxford English for Information Technology, 2006. Weis, Erich, Pons Kompaktwörterbuch Englisch. Stuttgart: Klett, 2009. Aktuelle z.T. internetbasierte Quellen.

## 2.12 Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente

Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> GRUMEMA	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 82,5 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 60 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, V, G, T, P, S, U; A – Vertiefungsrichtung Mechatronische Systeme (ab FPO 2021) Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden verstehen die Wirkung grundlegender statischer und dynamischer Belastungen auf idealisierte, starre Strukturen und können deren Beanspruchung ermitteln. Sie können standardisierte Verfahren zur Auslegung und Berechnung von einfachen Maschinenelementen durchführen. Die Studierenden kennen die für die Berechnung erforderlichen Werkstoffgesetze und deren Auslegungsgrenzen.			
<b>Inhalte:</b> In der Veranstaltung werden die Grundlagen der ebenen Statik behandelt und auf einfache Belastungsfälle angewendet. Besonderen Wert wird hierbei auf die begriffliche Unterscheidung zwischen äußeren und inneren Kräften gelegt und das systematische Abgrenzen von Teilsystemen als Empfehlung zur Ermittlung von Bauteilbeanspruchung geübt. Die gewonnenen Erkenntnisse werden auf die Gestaltung und Berechnung von Maschinenelementen angewendet. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kräfte und Momente in der Ebene</li> <li>• Schnittprinzip und Schnittgrößen</li> <li>• Ein- und mehrteilige Systeme</li> <li>• Fachwerke und Balkenträger</li> <li>• Werkstoffkennwerte</li> <li>• Spannungs-Dehnungs-Diagramm</li> <li>• Gestaltung von Maschinenelementen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische und dynamische Belastung, Kerbwirkung</li> <li>• Stoff-, form- und kraftschlüssige Verbindungen</li> <li>• Wellen, Lager, Schrauben und Schraubenverbindungen</li> </ul>
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Übung
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge; 5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Thomas Preußler, Prof. Dr.-Ing. Peter Gutheil
<b>Literatur:</b> Hibbeler, Technische Mechanik, Pearson-Verlag Roloff/Matek, Maschinenelemente, Vieweg-Verlag, Hinzen, Maschinenelemente, Oldenbourg-Verlag Berger, Technische Mechanik für Ingenieure, Vieweg-Verlag

### 2.13 Fachprojekt mit Präsentation

<b>Fachprojekt mit Präsentation</b>		<b>5 ECTS</b>
<b>Modulkürzel:</b> FP	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Projektarbeit	<b>Präsenzzeit/ Selbststudium:</b> 150 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 1 Studierende / Studierender
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)		
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b>		



Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, selbstständig Forschungs- und Entwicklungsaufgaben in verschiedenen Bereichen – auch interdisziplinär – durchzuführen. Sie können diese selbstständig planen und mittels geeigneter Techniken und Methoden bearbeiten. Sie verstehen wie sie ihr Projekt geeignet präsentieren können und sind in der Lage darüber zu diskutieren.

**Inhalte:**

In der Veranstaltung Fachprojekt bearbeiten die Studierenden ein Projekt unter Anleitung einer betreuenden Professorin bzw. eines betreuenden Professors. Das Modul vermittelt dabei wissenschaftliche Methodik und fachspezifische Fähigkeiten. Es wird eine komplexere Arbeit durchgeführt, welche sich durch einen wissenschaftlichen Anspruch und einer entsprechend anzuwendenden Methodik auszeichnet. Hierbei kann auch ein Projekt mit externen Partnern aus Instituten, Hochschulen und Industrie durchgeführt werden. Nach Abschluss des Projekts präsentieren die Studierenden Ihre Ergebnisse in einer Projektpräsentation. In dieser Projektpräsentation erfolgt zeitgleich die Anwendung der theoretischen Erkenntnisse zum Thema Rhetorik, Argumentation und Präsentation auf die fachbezogene Projektarbeit. Die Erarbeitung vorteilhafter Präsentationstechniken erfolgt im Selbststudium in vorher bestimmten Lerngruppen, in denen auch die Feed-back-Gespräche stattfinden.

**Lehrformen:**

Projektarbeit, Selbststudium und mündliche Präsentation mit *Feed-back-Gespräch*

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Keine

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Projektarbeit und der mündlichen Projektpräsentation vergeben.

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

5/165 (3,03 %)

**Häufigkeit des Angebotes:**

Jährlich (im Wintersemester)

**Verantwortliche Dozenten für das Fachprojekt:**

Kollegium Fachbereich Umweltplanung / Umwelttechnik

**verantwortliche Dozenten für die Projektpräsentation:**

Betreuer des Projektes

**Literatur:**

Die Unterlagen zum Selbststudium zur Erlernung vorteilhafter Präsentationstechniken werden am Beginn des Projekts ausgehändigt. Zudem:

- Hermann Groß, Stefan Hüppe: Präsentieren - lernen und trainieren im Team Bildungsverlag EINS
- Ascheron, C.: Die Kunst des wissenschaftlichen Präsentierens und Publizierens,

Spektrum Akademischer Verlag

- Hey, B.: Präsentieren in Wissenschaft und Forschung, Springer
- Kratz, H.-J.: Wirkungsvoll reden lernen. Rhetoriktraining in 10 Schritten, Walhalla Fachverlag

## 2.14 Grundlagen Biologie und Integrative Bioprozesse

Grundlagen Biologie und Integrative Bioprozesse			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> GRUBIO/INBIO	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der wesentlichen Strukturen und Prozesse in Ökosystemen. Sie kennen die Grundlagen zum Zellaufbau und der aeroben/anaeroben Stoffwandlung von Mikroorganismen. Sie haben vertiefende biochemische Kenntnisse zum zellulären Umsatz von Substraten sowie stofflichen und energetischen Gesamtumsätzen in Ökosystemen. Sie kennen die Struktur und Kinetik von Enzymen. Sie kennen die einschlägigen Methoden mikrobiellen Arbeitens. Darüber hinaus haben die Studierenden Kenntnisse zum umwelttechnischen Schadstoffabbau.			
<b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt die Grundlagen der Ökologie und der Mikrobiologie. Es werden folgende Themen behandelt: <b>Ökologie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution</li> <li>• Biodiversität</li> <li>• Ökosystemtheorie</li> <li>• Ökosystemare Kreisläufe (Kohlenstoff, Wasser, Stickstoff)</li> <li>• Klimasystem Erde</li> </ul> <b>Mikrobiologie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Kennzeichen und Aufbau prokaryontischer Zellen</li> <li>• Gärung, Atmung und Zelltransport</li> <li>• Lebensweise und Kultivierung von Bakterien</li> <li>• Biotechnologische Produktionsprozesse</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung			

<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> keine
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %)
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Stefan Stoll, Prof. Dr. Anne Schweizer
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologie von N.A. Campbell, Spektrum Verlag</li> <li>• Ökologie, Begon M., Howarth, R.W., Townsend C.R., Springer Spektrum</li> <li>• Mikrobiologie von H. Schlegel, Thieme Verlag</li> <li>• Biochemie von Stryer, Spektrum Verlag</li> <li>• Angew. Mikrobiologie, Fuchs, Thieme Verlag</li> <li>• Handbuch der Biotechnologie, Verlag Oldenbourg</li> </ul>

## 2.15 Angewandte Elektrotechnik

Angewandte Elektrotechnik			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> ANGELE	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 60 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: O, H, V, G, T, P, S, U, C; A – Vertiefungsrichtung Mechatronische Systeme (ab FPO 2021) Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Elektrotechnik und führen in Übungen innerhalb der Vorlesung Berechnungen zu Stromkreisen durch. Die Studierenden sind in der Lage die gelehrtten Inhalte elektrotechnischer Methoden in weiterführenden Veranstaltungen zu reproduzieren.			
<b>Inhalte:</b>			

Wesentliches Ziel dieser Veranstaltung ist die Erarbeitung der fundamentalen Grundlagen zum elektrischen Strom und zu Stromkreisen.

Es werden folgende Themen behandelt:

- Elektrische Kräfte
- Elektrischer Strom (Gleichstrom, Wechselstrom)
- Wirkungen des elektrischen Stromes
- Stromstärke und Spannung, Leistung, Quellen (Spannung, Strom), ohmsches Gesetz
- Kirchhoff'sche Regeln
- Stromkreise und lineare Netzwerke (Maschenstromanalyse/-verfahren)
- Elektrische Messtechnik
- Elektro-/Magnetostatik
- Elektro-/Magnetodynamik
- Wechselstrom (Erzeugung und Eigenschaften)
- Elektrische Leistung
- Einfache elektrische Maschinen (Gleichstrommotor)
- MATLAB

Die mathematischen Aspekte der Elektrotechnik sollen in der Vorlesung durch praxisnahe Beispiele mittels der Software MATLAB erlernt werden, mit denen die Studierenden bereits über das Modul Informatik vertraut sind.

**Lehrformen:**

Vorlesung ergänzt durch Übungen

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Die Studierenden sollten die Inhalte der Vorlesung Informatik, d. h. Programmierkenntnisse mit der Software MATLAB, beherrschen.

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben.

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge;

5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge;

5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT.

**Häufigkeit des Angebotes:**

Jährlich (im Wintersemester)

**Modulverantwortliche/r:**

Prof. Dr. Fabian Kennel

**Literatur:**

- Elektrotechnik für Maschinenbauer, Fischer R.; Linse H., Vieweg + Teubner
- Elektrotechnik und Elektronik, Busch R., Vieweg + Teubner
- Elektrische Maschinen, Fischer R., Carl Hanser Verlag

- Handbuch der elektrischen Anlagen und Maschinen, Hering E., Springer Verlag
- Harriehausen T.; Scharzenau, D.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Springer Vieweg

## 2.16 Grundzüge Vertrags- und Vergaberecht

Grundzüge des Vertrags- und Vergaberechts			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> VEGERECH/VERTRECH	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden beherrschen die für die Praxis wichtigen Grundzüge des zivilen Vertragsrechts. Hierdurch können sie die zivilrechtlichen Aspekte ihrer Angebote sowie der durch Zuschlag zustande gekommenen Verträge überblicken und sich entsprechend verhalten. Insbesondere sind sie dadurch in der Lage, grundlegende Probleme im Zusammenhang mit dem Zustandekommen von Verträgen sowie der Vertragsabwicklung nach Zuschlagserteilung zu lösen, namentlich bei Leistungsstörungen. Dies ermöglicht auch ein kompetenteres und souveräneres Auftreten bei Verhandlungen mit öffentlichen Auftraggebern. Im Vergaberecht erkennen die Studierenden die Grundzüge europäischer und nationaler Ausschreibungspflichten im Rahmen von Beschaffungen öffentlicher Auftraggeber. Sie sind in der Lage in Grundzügen ein Vergabeverfahren strategisch vorzubereiten und abzuwickeln, etwaige Rechtsschutzmöglichkeiten privater Unternehmer im Verfahren einzuschätzen, deren Rügen zu behandeln sowie die öffentliche Hand in einem Nachprüfungsverfahren praxisgerecht beraten und vertreten zu können.			
<b>Inhalte:</b> In dieser Veranstaltung sollen die Studierenden Grundkenntnisse auf dem Gebiet des bürgerlichen Rechts, insbesondere des Vertrags- und Vergaberechts vermittelt werden. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandekommen von Verträgen</li> <li>• Leistungsstörungen</li> <li>• Gewährleistungsrecht bei Kauf-, Werk- und Dienstvertrag</li> <li>• Systematik der nationalen und EU-weiten öffentlichen Auftragsvergabe</li> <li>• Vergaberechtliche Rahmenbedingungen für den Wettbewerb vor Unternehmen um öffentliche Aufträge</li> <li>• Fragen des Rechtsschutzes im Bereich der öffentlichen Auftragsvorgabe</li> </ul>			

<b>Lehrformen:</b> Vorlesung
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> keine
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03%)
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Holger Kröninger, Prof. Dr. Maximilian Wanderwitz
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pünder/Schellenberg, Vergaberecht, Kommentar, 3. Auflage 2019</li> <li>• Rechten/Röbke, Basiswissen Vergaberecht, 3. Aufl. 2020</li> <li>• Ziekow/Völlink, Vergaberecht Kommentar, 4. Aufl. 2020</li> </ul>

## 2.17 Betriebliches Rechnungswesen

Betriebliches Rechnungswesen			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> REWE	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 2 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h im 3. Semester 2 SWS / 22,5 h im 4. Semester	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• REWE I: Die Studierenden kennen die Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens. Sie beherrschen die Grundkenntnisse der doppelten Buchführung und der Aufbau des Rechnungswesens. Darüber hinaus erlangen die Studierenden einen Überblick über</li> </ul>			

das externe (Finanz- und Geschäftsbuchhaltung) wie das interne (Betriebsbuchhaltung) Rechnungswesen. Die Studierenden erkennen die Zusammenhänge in der Betriebsbuchhaltung bzw. Kosten- und Leistungsrechnung und kennen die wichtigsten Kalkulationsverfahren.

- REWE II:

Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Zusammenhänge in der Betriebsbuchhaltung bzw. Kosten- und Leistungsrechnung und kennen die wichtigsten Techniken des strategischen wie operativen Kostenmanagements. Sie sind befähigt, die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Instrumente der Kostenrechnung zu beurteilen und können für sie relevante Techniken selbstständig vertiefen.

### **Inhalte:**

- REWE I:

- Vorstellung und Einführung, Veranstaltungshinweise
- Grundlagen des Rechnungswesens (Ökonomische Größenbegriffe; Kennzahlen betrieblicher Zielrealisation; Eigenmittelrentabilität als Spitzenkennzahl; doppelte Buchführung; betriebliches Rechnungswesen; Abschreibung)
- Finanzbuchhaltung (Rechnungslegung; handelsrechtlicher Jahresabschluss; Aufgaben der externen Rechnungslegung)
- Betriebsbuchhaltung (Kostenrechnung; Betriebsabrechnungsbogen; Kalkulationsverfahren; Kostenrechnungssysteme)

- REWE II:

- Vorstellung und Einführung, Veranstaltungshinweise
- Internes Rechnungswesen (Kostenrechnung; Kostenrechnungssysteme; Kostenmanagement)
- Instrumente des strategischen Kostenmanagements (Gemeinkostenwertanalyse, Zero-Base-Budgeting; Fixkostenflexibilisierung; Qualitätskostenmanagement; Prozesskostenrechnung; Produktlebenszyklus-Kostenrechnung; Zielkostenmanagement; Ergebniskennlinien)
- Instrumente des operativen Kostenmanagements (Betriebsergebnisrechnung; Deckungsbeitragsrechnung; Sortimentspolitik; Optimierung des Produktionsprogramms; Break-Even-Analyse; Make-or-Buy-Entscheidungen; Erlösaufspaltung; Kostenauflösung; Plankostenrechnung)

### **Lehrformen:**

- REWE I:

Die Inhalte werden den Veranstaltungsteilnehmern in Form eines Lehrgesprächs nahe gebracht, sofern die absehbar hohe Teilnehmerzahl dies zulässt. Ansonsten wird sich die Methodik eher auf den Vortrag beschränken. Zwischenfragen der Studierenden werden aufgegriffen und diskutiert bzw. beantwortet. Das Veranstaltungsskript dient zusammen mit den zur Verfügung gestellten Übungen und dem

angebotenen Tutorium als Grundlage der selbstständigen Nachbereitung des Stoffs durch die Studierenden. Die angegebene Literatur soll zur Festigung und Vertiefung der Lehrinhalte genutzt werden.

- REWE II:

Die Inhalte werden den Veranstaltungsteilnehmern in Form eines Lehrgesprächs nahe gebracht, sofern die absehbar hohe Teilnehmerzahl dies zulässt. Ansonsten wird sich die Methodik eher auf den Vortrag beschränken. Zwischenfragen der Studierenden werden aufgegriffen und diskutiert bzw. beantwortet. Das Veranstaltungsskript dient zusammen mit den zur Verfügung gestellten Übungen und dem angebotenen Tutorium als Grundlage der selbstständigen Nachbereitung des Stoffs durch die Studierenden. Die angegebene Literatur soll zur Festigung und Vertiefung der Lehrinhalte genutzt werden.

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Kenntnisse in den Grundlagen ökonomischen Handelns und betriebswirtschaftliche Methoden (BEVOWI, BETMET)

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Die Prüfungsleistung wird anhand einer benoteten Klausur bewertet. Die Prüfungsleistung gilt als erbracht, wenn sie bzw. die Klausur mit mindestens „ausreichend“ (Note 4,0) bewertet wird.

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

5/165 (3,03 %)

**Häufigkeit des Angebotes:**

Jährlich

**Modulverantwortliche/r:**

Prof. Dr. Jochen Struwe

**Literatur:**

- REWE I:
  - Siegfried Schmolke, Manfred Deitermann: „Industrielles Rechnungswesen IKR“, Braunschweig 2021
  - Hartmut Bieg, Heinz Kußmaul, Gerd Waschbusch: „Externes Rechnungswesen“, München 2012
- REWE II:
  - Klaus-Dieter Däumler, Jürgen Grabe: „Kostenrechnung 1 – Grundlagen“, Herne, Berlin 2013



- Klaus-Dieter Däumler, Jürgen Grabe: „Kostenrechnung 2 – Deckungsbeitragsrechnung“, Herne, Berlin 2013
- Marcell Schweitzer, Hans-Ulrich Küpper: „Systeme der Kosten- und Erlösrechnung“, München 2015
- Carl-Christian Freidank, Sven Fischbach, Remmer Sassen: „Übungen zur Kostenrechnung – Aufgaben und Übungsklausuren sowie ausführliche Lösungen“, Berlin 2020
- Gunther Friedl, Christian Hofmann, Burkhard Pedell: „Kostenrechnung – Eine entscheidungsorientierte Einführung“, München 2017

## 2.18 Finanzierung, Investition und Management von Projekten

Finanzierung, Investition und Management von Projekten			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> FIMP	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 2 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h im 3. Semester 2 SWS / 22,5 h im 4. Semester	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FININV: Die Studierenden kennen den Zusammenhang von Finanzierung und Investition und können die erfolgs- und finanzwirtschaftlichen Auswirkungen dieser Vorgänge unterscheiden. Sie verstehen die wichtigsten in der Praxis genutzten Investitionsrechenverfahren und erkennen die Notwendigkeit der Abstimmung von Finanzierung und Investition. Die Studierenden können Risikoabschätzungen mit verschiedenen Methoden vornehmen und interpretieren. Sie erhalten einen Eindruck von den Aufgaben und Arbeitsweisen des Investitionscontrollings.</li> <li>• PROMACO: Die Studierenden kennen die wesentlichen Techniken des Projektmanagements und Projektcontrollings. Sie verstehen, dass Leistungen, Kosten und Termine im Fokus stehen, und sie können eine Projektorganisation und ein projektbezogenes Berichtswesen einrichten. Gleichzeitig können die Studierenden mit verschiedenen Formen der Budgetierung (insbesondere Projektbudgetierung) umgehen. Ein weiteres gleichrangiges Ziel der Veranstaltung besteht darin, dass die Studierenden mit den Möglichkeiten und Grenzen von Standardsoftware (MS-Project®, MSExcel®) vertraut sind. Das wohl wichtigste Ziel ist, die Studierenden mit den Zwängen vertraut zu machen, die Arbeit unter Zeit- und Leistungsdruck in einer neu gebildeten</li> </ul>			

Gruppe mit sich bringt. Zwei Selbstevaluationen, in denen u. a. jedes Teammitglied seine Teamkollegen anhand verschiedener Kriterien beurteilen muss, verdeutlichen individuelle Stärken und Schwächen gerade auch im Hinblick auf Selbst- und Sozialkompetenz. Das Angewiesensein auf die übrigen Gruppenmitglieder und die Abhängigkeit von deren Beurteilung führen zu der Erkenntnis, wie wichtig und entscheidend Selbst- und Gruppendisziplin, das Einhalten vereinbarter Termine und das genaue Erfüllen von Arbeitsaufträgen für das Gelingen einer Projektarbeit sind.

**Inhalte:**

- FININV:
  - Vorstellung und Einführung, Veranstaltungshinweise
  - Finanzierung (Finanzierungsarten; Kreditsicherheiten; Leverageeffekt; Liquidität und Finanzplanung; Dynamic Planning of Liquidity; Basel II und Kreditnahme; Shareholder Value; Zinssatz und ewige Rente; Finanzmathematik mit MS-Excel)
  - Investition (Investitionsarten; Investitionsplanung; Nutzungsdauer von Betriebsmitteln; Investitionsrechenverfahren; Nutzwertanalyse; vollständiger Finanzplan; Investitionsprogrammplanung; Risikoabschätzungsverfahren; Monte-Carlo-Simulation; Investitionscontrolling)
- PROMACO:
  - Vorstellung und Einführung, Veranstaltungshinweise
  - Definition, Struktur und Planung von Projekten (Projektdefinition und -arten; Projektmanagement; Agiles Projektmanagement; Projektorganisation; Projektmanagement-Prozessmodell; Projektmanagementmethoden; Zeitplantechnik; Budget)
  - Steuerung und Überwachung von Projekten (Projekt- und Budgetcontrolling; Meilenstein-Trendanalyse; Berichtswesen; Risikobewertung)
  - Projektunterstützung durch Mindjet MindManager®, MS-Excel® und MS-Project®

**Lehrformen:**

- FININV:

Die Veranstaltung hat einen Mischcharakter aus Vorlesung und Übung. Die Lehrinhalte werden in Form eines Lehrgesprächs an Fallbeispielen vermittelt. Nachbereitung der Lehrinhalte anhand eines Skriptes sowie durch Tutorien und ergänzendes Arbeitsmaterial, weitere Festigung und Vertiefung der Lehrinhalte durch die angegebene Literatur.
- PROMACO:

Die Veranstaltung changiert zwischen Vorlesung und Übung. Zunächst sollen in Form eines Lehrgesprächs die theoretischen Grundlagen des Projektmanagements und -controllings vermittelt werden. Anschließend werden konkrete Planungs- und Kontrollaufgaben in mehr oder weniger komplexen Fallbeispielen durch die Studierenden in Kleingruppenarbeit mit Hilfe von MS-Project® und MS-Excel® bearbeitet.

<p><b><u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u></b> Kenntnisse in den Grundlagen ökonomischen Handelns und betriebswirtschaftliche Methoden (BEVOWI, BETMET)</p>
<p><b><u>Vergabe von Leistungspunkten:</u></b> FININV wird über eine Klausur abgeprüft; das Bestehen dieser Klausur ist als Vorleistung notwendig, um an dem zweiten Modulteil PROMACO teilnehmen zu können. PROMACO wird aufgrund einer Hausarbeit/Projektdokumentation bewertet; die Note dieser Hausarbeit/Projektdokumentation ist gleichzeitig die Modulnote FIMP. Begründung: Aufgrund der unterschiedlichen Veranstaltungsmethodik und der daraus resultierenden unterschiedlichen Prüfungsformen ist eine Aufsplitterung in Teilprüfungen erforderlich.</p>
<p><b><u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u></b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u></b> 5/165 (3,03 %)</p>
<p><b><u>Häufigkeit des Angebotes:</u></b> Jährlich</p>
<p><b><u>Modulverantwortliche/r:</u></b> Prof. Dr. Jochen Struwe</p>
<p><b><u>Literatur:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FININV: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Klaus-Dieter Däumler: „Betriebliche Finanzwirtschaft“, Herne, Berlin 2013</li> <li>○ Klaus Olfert: „Finanzierung“, Ludwigshafen am Rhein 2017</li> <li>○ Klaus Olfert: „Investition“, Ludwigshafen am Rhein 2019</li> </ul> </li> <li>• PROMACO: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans-Dieter Litke, Ilonka Kunow: „Projektmanagement“, Freiburg im Breisgau 2018</li> <li>• Franz X. Bea, Steffen Scheurer, Sabine Hesselmann: „Projektmanagement“, München 2020</li> <li>• Timo Braun, Jörg Sydow: „Projektmanagement und temporäres Organisieren“, Stuttgart 2019</li> </ul> </li> </ul>

## 2.19 Energietechnik

<b>Energietechnik</b>		<b>5 ECTS</b>
<b><u>Modulkürzel:</u></b>	<b><u>Workload (Arbeitsaufwand):</u></b>	<b><u>Dauer:</u></b>

ENTEC	150 Stunden		1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 100 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: G, P, U, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse des Energiesektors erworben. Die Studierenden können die erworbenen Kenntnisse im Hinblick auf aktuelle Ansätze der Energietechnik anwenden.			
<b>Inhalte:</b> Das Modul beinhaltet eine Einführung in das Thema Energie. Hierzu gehören zunächst auch Einheiten, Energieformen und Grundbegriffe wie Primärenergie und die Unterscheidung zwischen fossilen und erneuerbaren Energiequellen. Im globalen Maßstab werden regionale Unterschiede, Handel, Transport und Verwendung von Energie diskutiert. Hierzu gehören der Wohnbereich (Gebäudeenergietechnik) ebenso wie die Stromerzeugung und -verteilung und die Verkehrstechnik. Die Vorlesung berücksichtigt aktuelle Ansätze der Energietechnik.			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, ergänzt durch Exkursionen; es werden ergänzend gezielt Lehrbeauftragte zu einzelnen Themen hinzugezogen.			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Erfolgreicher Besuch einer Lehrveranstaltung zur Thermodynamik			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert.			
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge			
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)			
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Gregor Hoogers, Prof. Dr. Henrik te Heesen			
<b>Literatur:</b> Kugler/Phlippen: Energietechnik: Technische, ökonomische und ökologische Grundlagen, VDI-Verlag Fachartikel, auf die in der Vorlesung hingewiesen wird.			

## 2.20 Grundlagen Verfahrenstechnik

Grundlagen Verfahrenstechnik			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> GRUVER	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Praktikum	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h 15 h	<b>Selbststudium:</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben Kenntnisse über ein breites Feld der Verfahrenstechnik und die grundlegenden Vorgänge und Prozesse erhalten. Die Studierenden sind in der Lage, sich für spätere Spezialisierungen kompetent zu entscheiden und die grundlegenden Einsatzbereiche und Grenzen der Verfahren zu verstehen.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, (Partikelmesstechnik, Kräftegleichgewichte, WW Fluid-Partikel und Wand-Partikel, Bruchvorgänge, Vorgänge in Haufwerken)</li> <li>• Beispielhafte Anwendung auf Zerkleinerungs-, Trenn- und Mischaufgaben</li> <li>• Einführung in die thermodynamischen Grundlagen und in Grundlagen der Reaktionschemie.</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übungen und Praktikum			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> keine			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %)			
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)			
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Stefan Trapp, Prof. Dr. Michael Bottlinger			

**Literatur:**

- Müller, Mechanische Verfahrenstechnik; Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik: Handbuch für Chemiker und Verfahreningenieure

**2.21 Marketing und Kommunikation**

Marketing und Kommunikation			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> MARKOM	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierenden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen des Marketings und die spezielle Sichtweise des Marketings. Die Studierenden können Prozesse des Marketingmanagements erläutern. Sie kennen die Instrumente des Marketings.  Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung in der Lage, grundlegende Techniken der Kommunikation und Präsentation zu verstehen. Sie kennen die Prinzipien zeitgemäßer Präsentationen und können diese erläutern.			
<b>Inhalte:</b> In ersten Teil der Veranstaltung werden Grundlagen des Marketings vorgestellt. Den Schwerpunkt bilden dabei folgende Bereiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marketing als Prozess</li> <li>• Käuferverhalten</li> <li>• Kommunikationspolitik</li> </ul> In zweiten Teil der Veranstaltung stehen Techniken der Kommunikation und Präsentation im Vordergrund. Den Schwerpunkt bilden dabei folgende Bereiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Kommunikationstheorie</li> <li>• Kommunikation im Berufsalltag</li> <li>• Rhetorik und Präsentationstechnik</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> keine			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.			

<p><b><u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u></b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u></b> 5/165 (3,03 %)</p>
<p><b><u>Häufigkeit des Angebotes:</u></b> Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p><b><u>Modulverantwortliche/r:</u></b> Prof. Dr. Tim Schönborn</p>
<p><b><u>Literatur:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kroeber-Riel, Werner u.a. (2008): Konsumentenverhalten.</li> <li>• Meffert, Heribert (2007): Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung.</li> <li>• Schulz von Thun, Friedemann (2011), Miteinander Reden 1-3.</li> </ul>

## 2.22 Produktionslogistik

Produktionslogistik			5 ECTS
<b><u>Modulkürzel:</u></b> PROLOG	<b><u>Workload (Arbeitsaufwand):</u></b> 150 Stunden		<b><u>Dauer:</u></b> 1 Semester
<b><u>Lehrveranstaltung:</u></b> a) Vorlesung b) Übungen	<b><u>Präsenzzeit:</u></b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b><u>Selbststudium:</u></b> 105 h	<b><u>Geplante Gruppengröße:</u></b> 30 Studierenden
<b><u>Verwendbarkeit des Moduls:</u></b> Als Pflichtmodul: U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b><u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u></b> Die Studierenden können mit Hilfe von Beschreibungsmodellen die Produktionslogistik, insbesondere die Produktionsplanung und -steuerung vereinfacht abbilden. Sie haben ein Verständnis für die Tätigkeiten und typischen Geschäftsprozesse in diesem Bereich und kennen die Planungs- und Steuerungsmethoden, die hier zum Einsatz kommen. Zudem haben sie ein Verständnis für den Produktentstehungsprozess und die Auftragsabwicklung in einem Produktionsunternehmen entwickeln.			
<b><u>Inhalte:</u></b> Die Produktionslogistik beinhaltet die Planung, Disposition und Steuerung der Güter- und Informationsflüsse bei der Produkterstellung. Sie nimmt im industriellen Auftragsdurchlauf bei Produktionsunternehmen eine zentrale Rolle ein. Wichtige Ziele sind kurze Durchlaufzeiten, niedrige Bestände, Termintreue und hohe Maschinenauslastung. Die Veranstaltung vermittelt in diesem Zusammenhang schwerpunktmäßig die Grund-			

<p>lagen der Produktionsplanung und -steuerung (PPS). Die wesentlichen Aufgaben, Abläufe und Methoden werden in ihrem prozessorientierten Zusammenwirken vorgestellt. Ergänzend werden die für die PPS relevanten und im Rahmen der Produktentstehung wesentlichen technisch orientierten Unternehmensfunktionen erläutert.</p> <p>Schwerpunktt Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibungsmodelle der Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>• Aufgaben, Abläufe und Methoden der Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>• PPS-relevante, technisch orientierte Unternehmensfunktionen</li> <li>• Auftragsabwicklungstypen in der Industrie</li> </ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit Übungen</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> keine</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03%)</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Thomas Geib</p>
<p><b>Literatur:</b> <b>Becker, T.: Prozesse 2018</b> Prozesse in Produktion und Supply Chain optimieren. 3. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2018. <b>Schönsleben, Paul: Logistikmanagement 2020</b> Integrales Logistikmanagement – Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend. 8. Aufl., Springer-Verlag (Springer Vieweg), Berlin 2020. <b>Schuh, G.; Stich, V. (Hrsg.): PPS 1 2012</b> Produktionsplanung und -steuerung 1 – Grundlagen der PPS. 4. Aufl., Springer Vieweg, Berlin Heidelberg 2012. <b>Schuh, G.; Stich, V. (Hrsg.): PPS 2 2012</b> Produktionsplanung und -steuerung 2 – Evolution der PPS. 4. Aufl., Springer Vieweg, Berlin Heidelberg 2012. <b>Wiendahl, H.-P.; Wiendahl, H.-H.: Betriebsorganisation 2019</b> Betriebsorganisation für Ingenieure. 9. Aufl., Carl Hanser Verlag, München 2019.</p>



## 2.23 Umwelt- und Stoffstrommanagement

Umwelt- und Stoffstrommanagement			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> UMANAG/SSM-B	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierenden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b>			
<p><b>Umweltmanagement</b> Die Studierenden kennen: Rechtliche Grundlagen des Betrieblichen Umweltmanagements (Pflichten, freiwillige Instrumentarien, Qualitätssicherung, Integrierte Konzepte, Haftungsrelevanz) Instrumente zur Analyse von Stoffströmen (Ökobilanz, Carbon Footprint, Kumulierter Energieaufwand, Energiebilanz) Konzepte des betrieblichen Stoffstrommanagements vergleichen (Null-Emission, Kreislaufwirtschaft, Öko-Industrielle Symbiose, regenerative Energiewirtschaft)</p> <p>Die Studierenden besitzen anschließend die Fähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umwelthaftungsrisiken im Unternehmen zu erkennen und zu beseitigen</li> <li>- in einem Unternehmen ein Umwelt- und/oder Energiemanagementsystem aufzubauen und fortlaufend zu pflegen</li> </ul>			
<p><b>Stoffstrommanagement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Studierenden besitzen eine kritische Sicht auf die Fehler der globalen Rohstoffwirtschaft (Globaler Fußabdruck/Earth Overshoot, Linearität, Massenkonsum, Bioakkumulation, Stoffkreislaufücken, dissipative Verluste von Rohstoffen).</li> <li>▪ Die Studierenden kennen neben den Grundregeln im Stoffstrommanagement Praxisbeispiele des betrieblichen, zwischenbetrieblichen (öko-industrielle Symbiose) und regionalen Stoffstrommanagements.</li> <li>▪ Sie besitzen die Fähigkeit, Zukunftsstrategien der Zirkulären Wertschöpfung, der Bioökonomie und in der Wasserkreislaufwirtschaft zu bewerten.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ökobilanzielle Ergebnisse zu interpretieren und Stoffstromanalysemethoden selber in der Praxis anzuwenden.</p>			
<b>Inhalte:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juristische Grundlagen des betrieblichen Umweltmanagements (UMANAG): Einführung und Grundbegriffe (Managementsystem, Arten von Managementsystemen)</li> </ul> <p>ISO 14001 und EMAS-Verordnung ISO 16001 Energiemanagement Integrierte Managementsysteme Schnittstellen Umwelthaftungsrecht – Umweltmanagement Rechtliche Relevanz technischer Normung</p>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökobilanzen und Stoffstrommanagement (SSM-B): Ökobilanzen (LCA) als Instrument der betrieblichen Optimierung Produktökobilanzen in der Unternehmenspraxis Strategien und Instrumente des Betrieblichen Stoffstrommanagements Produktionsintegrierter Umweltschutz, Material-/Energieeffizienz</li> </ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit integrierten Übungsbestandteilen</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> keine</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden von auf der Basis einer Klausur vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %)</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich ( im Wintersemester)</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Tilman Cosack, Prof. Dr.-Ing. Susanne Hartard</p>
<p><b>Literatur:</b> Baumast, Annett; Pape, Jens (2009), Betriebliches Umweltmanagement. Ulmer (Eugen) Grünes, Erich (2011), ISO 14001: Anforderungen und Hinweise. Tüv Media Harald Dyckhoff, Harald; Souren, Rainer (2007,) Nachhaltige Unternehmensführung: Grundzüge industriellen Umweltmanagements (Springer-Lehrbuch) Springer Berlin Heidelberg. Förtsch, Gabi; Meinholz, Heinz (2011), Handbuch Betriebliches Umweltmanagement, Vieweg+Teubner Verlag. Klöppfer, W. / Grahl, Birgit (2009), Ökobilanz (LCA), Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf, Wiley-VCH Heck, Peter; Bemann, Ulrich (2002), Praxishandbuch Stoffstrommanagement. Gebundene Ausgabe – Deutscher Wirtschaftsdienst. Kals, Johannes (2010), Betriebliches Energiemanagement - Eine Einführung. Kohlhammer Verlag Posch, Wolfgang (2011), Ganzheitliches Energiemanagement für Industriebetriebe (Techno-ökonomische Forschung und Praxis), Gabler Verlag Knopp, Lothar/Wiegeleb, Gerhard (2009), Der Biodiversitätsschaden des Umweltschadensgesetzes, Springer Verlag Schulte, Martin/Schröder, Rainer (2010), Handbuch des Technikrechts, Springer Verlag</p>

## 2.24 Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor)

Interdisziplinäre Projektarbeit (Bachelor)		5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> IP (Bachelor)	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Projektarbeit	<b>Präsenzzeit/ Selbststudium:</b> 150 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 1 - 4 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: P, T, O, H, V, U, G, A, M, F, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)		
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die/der Studierende kennt die verschiedenen, praxis- und/ oder theorieorientierten Techniken und Methoden zur selbständigen und systematischen Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben. Die/der Studierende ist in der Lage anhand der erlangten Methoden und Fähigkeiten eine Problemstellung weitgehend eigenständig zu bearbeiten, schriftlich aufzubereiten und im Rahmen einer Projektpräsentation vorzustellen. Daneben ist die Fähigkeit, konstruktiv und unter Zeitdruck im Team zu arbeiten, ein weiteres wichtiges Qualifikationsziel.		
<b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt wissenschaftliche Methodik und Fähigkeiten unter Anleitung eines/r betreuenden Professors/in. Es wird eine komplexere, interdisziplinäre Arbeit mit Bezug zum gewählten Studiengang durchgeführt. Es soll eine anwendungsbezogene Problemstellung unter Anleitung so bearbeitet werden, dass die/der Studierende exemplarisch Techniken und Methoden erlernt, welche für die spätere selbständige Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erforderlich sind. In diesem Modul steht die Vermittlung wissenschaftlicher Methodik im Vordergrund. Hierbei kann auch ein Projekt mit externen Partnern aus Instituten, Hochschulen und Industrie durchgeführt werden.		
<b>Lehrformen:</b> Projektarbeit		
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Profunde Kenntnisse der im bisherigen Studienverlauf erworbenen Methoden und Verfahren		
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage der Projektarbeit in Kombination mit einer mündlichen Projektpräsentation vergeben.		
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.		
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge;		

5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jedes Semester
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Alle Dozenten/-innen des Umwelt-Campus Birkenfeld
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachliteratur in Abhängigkeit von der Themenstellung (Beratung durch Projektbetreuer)</li> <li>• Sandberg, Berit (2012): „Wissenschaftliches Arbeiten von Abbildung bis Zitat. Lehr- und Übungsbuch für Bachelor, Master und Promotion“.</li> <li>• Weitere Informationen unter: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <a href="http://www.umwelt-campus.de/campus/organisation/verwaltung-service/bibliothek/service/arbeitshilfen/">www.umwelt-campus.de/campus/organisation/verwaltung-service/bibliothek/service/arbeitshilfen/</a></li> <li>○ <a href="http://www.umwelt-campus.de/studium/informationen-service/studieneinstieg/schreibwerkstatt/">www.umwelt-campus.de/studium/informationen-service/studieneinstieg/schreibwerkstatt/</a></li> </ul> </li> </ul>

## 2.25 Praktische Studienphase

Praktische Studienphase		15 ECTS
<b>Modulkürzel:</b>	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 450 Stunden	<b>Dauer:</b> 0,5 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Praxisphase	<b>Präsenzzeit/ Selbststudium:</b> 12 Wochen	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 1 Studierende / Studierender
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: P, T, O, H, V, U, G, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)		
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben die Fähigkeit erlangt, die während des Studiums erworbenen Qualifikationen durch fachspezifische Bearbeitung von Projekten in der Praxis anzuwenden und zu vertiefen. Die Studierenden haben unter Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden möglichst selbstständig und mitverantwortlich unter Berücksichtigung der betrieblichen Gegebenheiten gearbeitet. Die praktische Studienphase hat die Studierenden zur sozialen und kulturellen Einordnung im betrieblichen Alltag befähigt und den Studierenden auch unter ökologischen und wirtschaftlichen Aspekten qualifiziert. Es wurde die Fähigkeit und Bereitschaft der Studierenden gefördert, Erlerntes erfolgreich umzusetzen und zugleich kritisch zu überprüfen. Durch das praxisorientierte Arbeiten haben die Studierenden im Vorfeld soziale Kompetenzen wie Engagement, Teamfähigkeit, Organisationsfähigkeit und wissenschaftliches Arbeiten eingeübt. Wurde die praktische Studienphase im Ausland absolviert, haben die Studierenden zusätzlich ihre Sprachkenntnisse vertieft und neue Kulturen kennengelernt.		
<b>Inhalte:</b>		

In der praktischen Studienphase wird ein von der Hochschule betreutes Projekt in enger Zusammenarbeit mit geeigneten Unternehmen oder Institutionen so durchgeführt, dass ein möglichst hohes Maß an Kenntnissen und Erfahrungen erworben wird. Die Studierenden werden von der Hochschule in allen Fragen der Suche und Auswahl von Kooperationspartnern beraten.

Die praktische Studienphase ist nicht handwerklich orientiert.

Gegenstand des als Vorleistung zu erbringenden Praxisorientierten Arbeitens sind Aufgabenstellungen, die praxisnahe, soziale, gruppen- und projektorientierte sowie organisatorische Inhalte haben, z. B.

- Teilnahme an den Erstsemestereinführungstagen (Flying Days) im 1. Fachsemester (Winterstarter) bzw. 1. und 2. Fachsemester (Sommerstarter, Teilung in Sommermentoring im Sommersemester und Flying Days-Workshops im Wintersemester). Die Belegung des Mentorings sowie der Workshops ist zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr möglich.
- Betreuung der Erstsemestereinführungstage (Flying Days)
- Aufbau innerer Strukturen
- Leitung von Tutorien
- Allgemeine Unterstützung der Lehre
- Mitarbeit bei Forschungs- oder Entwicklungsprojekten
- Vorbereitung/ Organisation von Veranstaltungen/ Tagungen
- Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit im Fachbereich Umweltplanung/Umwelttechnik.

**Lehrformen:**

Die praktische Studienphase umfasst einen Zeitraum von 12 Wochen. Sie beginnt in der Regel mit dem ersten Studientag des 6. Semesters.

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Teilnahme an den Erstsemestereinführungsveranstaltungen nur, wer zum ersten Mal das Studium am Umwelt-Campus aufnimmt.

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Gemäß der Ordnung für die praktische Studienphase erfolgt die Bewertung der praktischen Studienphase durch die Hochschule auf Grund der Bescheinigung der Praxisstelle und durch die Bewertung des Praxisberichts durch den betreuenden Professor/ die betreuende Professorin. Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist der Nachweis zweier erfolgreich absolvierter bzw. bestandener Studienleistungen. Die erste Studienleistung ist i.d.R. der erfolgreiche Abschluss der Erstsemestereinführungstage.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

Dieses Modul wird nicht benotet.

**Häufigkeit des Angebotes:**

Jedes Semester

**Modulverantwortliche/r:**

alle Dozenten des Umwelt-Campus Birkenfeld

**Literatur:**

In Abhängigkeit von der Themenstellung, sowie:

- Balzert, H., C. Schäfer, M. Schröder und U. Kern: Wissenschaftliches Arbeiten. 1. Auflage, Herdecke 2008

## 2.26 Bachelor-Thesis und Kolloquium

Bachelor-Thesis und Kolloquium		15 ECTS
<b>Modulkürzel:</b>	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 450 Stunden	<b>Dauer:</b> 0,5 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Abschlussarbeit b) Kolloquium	<b>Präsenzzeit/Selbststudium:</b> 450 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 1 Studierende / Studierenden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A, M, F, G, O, H, P, T, S, U, V, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)		
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben durch die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls gezeigt, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Fachproblem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie verfügen über ein breites und integriertes Wissen, einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen sowie über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien und Methoden. Sie sind in der Lage, die im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden auf Fragestellungen anzuwenden und darüber hinaus selbstständig um relevante Inhalte zu erweitern, zu bewerten und wissenschaftlich zu interpretieren. Sie leiten auf dieser Basis fundierte Lösungsansätze ab und formulieren eine dem Stand der Wissenschaft entsprechende Lösung für das Fachproblem. Sie können ihre Ergebnisse darüber hinaus in einem Kolloquium darlegen und argumentativ vertreten.		
<b>Inhalte:</b> Die Bachelor-Thesis umfasst das Bearbeiten eines Themas mit wissenschaftlichen Methoden. Die Aufgabenstellung kann theoretische, experimentelle, empirische oder praxisorientierte Probleme umfassen. Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse in einem Kolloquium vor einer Prüfungskommission. Dabei wird der Inhalt der Abschlussarbeit im Kontext des jeweiligen Studiengangs hinterfragt.		
<b>Lehrformen:</b> Abschlussarbeit über 9 Wochen und Kolloquium über die Abschlussarbeit		
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Bewertung der schriftlichen Bachelor-Thesis (12 ECTS-Punkte) und der mündlichen Prüfung (3 ECTS-Punkte)		
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b>		

Die Bearbeitungszeit beträgt 9 Wochen. Sie beginnt mit der Ausgabe des Themas. Die Studierenden präsentieren ihre mit mindestens „ausreichend“ bewertete Bachelorthesis in einem Kolloquium von in der Regel 45 Minuten. Für Bachelor-Thesis und Kolloquium gelten die Regeln entsprechend der Prüfungsordnung des Fachbereichs Umweltplanung/-technik.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

15/165 (9,09 %) für 6-semesterige Studiengänge;  
15/180 (8,33 %) für 7-semesterige Studiengänge;  
15/150 (10 %) für dualen Studiengang D-PT

**Häufigkeit des Angebotes:**

Jedes Semester

**Modulverantwortliche/r:**

Professor/-in und evtl. externe Betreuer nach Wahl

**Literatur:**

In Abhängigkeit von der Themenstellung, sowie:  
Balzert, H., C. Schäfer, M. Schröder und U. Kern: Wissenschaftliches Arbeiten.  
1. Auflage, Herdecke 2008

### 3 Wahlpflichtmodul Umwelttechnik (Vertiefungsrichtung Umwelttechnik)

Im Bereich der Umwelttechnik müssen von den Studierenden im 4. und 5. Semester insgesamt drei Module im Umfang von insgesamt 15 ECTS gewählt werden. Zu wählen ist aus folgenden Modulen:

#### 3.1 Technische Akustik / Schallschutz (WP)

Technische Akustik / Schallschutz (WP)			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> TECHAK	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierenden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind für das Thema „Lärm“ sensibilisiert worden. Sie verstehen die Schallausbreitung und Schallwahrnehmung beeinflussenden Phänomene. Die Studierenden sind in der Lage, einfachste Emissions- und Immissionsituationen zu analysieren und an Hand der relevanten Regelwerke zu beurteilen.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemkreis Lärm</li> <li>• Schallpegel</li> <li>• Schallfeld</li> <li>• Schallausbreitung</li> <li>• Schalldämmung</li> <li>• Beurteilung und Bewertung von Schallimmissionen</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit integrierter Übungsvertiefung			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Die Studierenden sollten Grundkenntnisse der Physik und Mathematik haben.			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und De-			



tails werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %)
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Kerstin Giering
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Henn, Sinambari, Fallen: Ingenieurakustik</li> <li>• Veit: Technische Akustik</li> <li>• Möser: Technische Akustik</li> <li>• Maute: Technisch Akustik und Lärmschutz</li> </ul>

### 3.2 Lärmmessungen und Lärmberechnungen (WP)

Lärmmessungen und Lärmberechnungen (WP)			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> LAERM	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Rechnerübungen b) Laborübungen	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h 15 h	<b>Selbststudium:</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierenden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul für Bachelor-Studiengänge: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage einfache Situationen zu berechnen, beurteilen und graphisch darzustellen. Sie können mit dem Schallberechnungsprogramm „Sound-PLAN“ arbeiten. Durch Laborübungen sind die Studierenden in die Lage versetzt, akustische Messungen normgerecht durchzuführen. Die Laborübung dient der praktischen Vertiefung im Bereich Technische Akustik/Schallschutz.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Schallberechnungsprogramm SoundPLAN <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten mit der Geodatenbank</li> <li>• Modellierung von Gelände, Emittenten und Empfängern</li> <li>• Durchführung verschiedener Rechenverfahren</li> <li>• Bewertung der Beurteilungspegel</li> <li>• Graphische Darstellungsverfahren</li> <li>• Akustische Messungen</li> <li>• Schalleistungsbestimmung</li> </ul> </li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung des Absorptionsgrades</li> <li>• Verkehrslärmmessung</li> </ul>
<b>Lehrformen:</b> Rechnerübung und Laborübung
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Die Studierenden sollten die Vorlesung Technische Akustik / Schallschutz besucht haben.
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Hausarbeit vergeben.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jedes Semester
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Kerstin Giering
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Henn, Sinambari, Fallen: Ingenieurakustik</li> <li>• Maute: Technisch Akustik und Lärmschutz</li> </ul>

### 3.3 Instrumentelle Analytik (Umweltanalytik)

Instrumentelle Analytik (Umweltanalytik)			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> INSTANLY	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierenden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: V, U Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> „Spurenanalytische Daten sind die Grundlage für politische, juristische und medizinische Entscheidungen, die nicht nur die Wiedergewinnung und Erhaltung der Qualität von Luft, Wasser und von Lebensmitteln, sondern insgesamt die Qualität des Lebens			

betreffen" (Monien et al., 1978). Dies ist die Motivation, den Studierenden in dieser Veranstaltung einen Überblick über die Technik, das gesellschaftliche Umfeld und die Strategie instrumenteller Analytik zu verschaffen. Hiermit sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, als Projektverantwortliche richtig und sinnvoll Analytik zu planen, zu organisieren und auszuwerten. Sie überblicken die Methodik, können Vor- und Nachteile einschätzen und entwickeln die Kompetenz, Befunde kritisch zu hinterfragen sowie zu bewerten.

**Inhalte:**

Die Vorlesung stellt die verbreitetsten Methoden der instrumentellen Analytik vor (organische und anorganische Spurenanalytik). Im Kapitel anorganische Analytik werden z.B. AAS, ICP, Photometrie und Röntgenfluoreszenzanalytik behandelt. Die Organische Analytik konzentriert sich auf die Methoden der Chromatographie, z.B. Dünnschicht-, Gas-, Flüssig, Hochleistungs- und Ionenchromatographie. Die Massenspektrometrie wird als unverzichtbares Instrument beider Welten vorgestellt. Insbesondere sind jedoch die Konzepte und Strategien der Analytik Gegenstand der Vorlesung, die zu richtigen Daten führen. Der Stellenwert richtiger Probenahme, Aufarbeitung und Lagerung wird betont. Methoden des analytischen Qualitätsmanagements stellen einen weiteren Schwerpunkt dar. In Exkursion und Gerätevorführungen am Campus erfolgt eine Einführung in die Praxis der Spurenanalytik.

**Lehrformen:**

Vorlesung mit Exkursion und Gerätevorführungen

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Kenntnisse der allgemeinen und anorganischen Chemie

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung und einer Präsentation (Gewichtung 50/50) vergeben.

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

5/165 (3,03 %)

**Häufigkeit des Angebotes:**

Jährlich (im Wintersemester)

**Modulverantwortliche/r:**

Prof. Dr. Eckard Helmers

**Literatur:**

- Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis. G. Schwedt. Wiley-VCH-Verlag, 2008
- Taschenatlas der Analytik. G. Schwedt. Wiley-VCH, 2007

### 3.4 Boden- und Grundwassersanierung

Boden- und Grundwassersanierung			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> BODGRU	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierenden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: V Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben Kenntnisse über Arten von Boden- und Grundwasserschäden sowie Kenntnisse über Sanierungsmethoden und Planung von Sanierungsprojekten erlangt. Die Studierenden können Boden- und Grundwasserschäden erkennen, die geeigneten Methoden zu deren Sanierung auswählen und anwenden sowie Sanierungsmaßnahmen planerisch begleiten und dies in Präsentationen darstellen.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition Boden, Grundwasser</li> <li>• Schadstoffe in Boden und Grundwasser: Art, Chemie, Transportmechanismen</li> <li>• Physikalische, chemische und biologische Sanierungsverfahren</li> <li>• Aktive und passive hydraulische Sanierungsverfahren, Natural Attenuation</li> <li>• Sicherungsverfahren für Altlasten und kontaminierte Standorte</li> <li>• Sanierungsdurchführung und Sanierungsplanung</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung gemischt mit Vorträgen der Studierenden sowie Exkursionen			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Die Studierenden sollen die Grundlagen der Chemie, Physik und Biologie beherrschen.			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage eines Referats (50 %) und einer Klausur (50 %) vergeben.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge			
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Sommersemester)			

**Modulverantwortliche/r:**

Prof. Dr. Heike Bradl

**Literatur:**

- Matthes, G. & Ubell, K. (2003): Allgemeine Hydrogeologie.- 575 pp., Schweizerbart, Berlin, Stuttgart.
- Prinz, H. & Strauß, R. (2006): Abriß der Ingenieurgeologie.- 674 pp., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

**3.5 Brennstoffzellen- und Batterietechnik**

Brennstoffzellen- und Batterietechnik			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> BZBATEC	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h 15 h	<b>Selbststudium:</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: P, C Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Erfolgreiche Studierende verstehen die Grundlagen von Brennstoffzellen und Batterien, können elektrochemische Energiesysteme analysieren und beurteilen. Sie können weiterhin derartige Systeme selbst konzipieren.			
<b>Inhalte:</b> Brennstoffzellen-, Wasserstoff- und Reformertechnik sowie Batterietechnik einschließlich Redox-Flow-Batterien.			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit integrierten Übungen und einem Laborpraktikum			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Erfolgreicher Besuch einer Vorlesung über Thermodynamik und/oder Physikalische Chemie			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf Basis einer Klausur vergeben.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert.			
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge; 5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT			

<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Gregor Hoogers
<b>Literatur:</b> Larminie, Fuel Cell Systems Explained, Wiley VCH Vielstich, Handbook of Fuel Cells, Wiley VCH Hoogers, Fuel Cell Technology Handbook, CRC Press David Linden, Handbook of Batteries, McGraw-Hill

### 3.6 Luftreinhaltung (WP)

Luftreinhaltung (WP)			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> LURE	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden	<b>Dauer:</b> 1 Semester	
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Praktikum	<b>Präsenzzeit:</b> 3 SWS / 33,75 h 1 SWS / 11,25 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierenden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die Zusammensetzung der uns umgebenden Luft und die Entstehung und Wirkung der wichtigsten Luftschadstoffe. Durch die Kenntnisse verschiedener Reinigungsverfahren sowie der gesetzlichen Grundlagen sind die Studierenden in der Lage für emittierende Betriebe Vorschläge für geeignete Reinigungsanlagen zu erarbeiten. Die Studierenden kennen die Vorgaben des BImSchG und können diese auf konkrete Fälle anwenden. Im Praktikum bestimmen die Studierenden anhand einer Beispielanlage die Schornsteinhöhe einer Anlage und prüfen, ob alle Genehmigungsvoraussetzungen erfüllt werden können.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Erdatmosphäre</li> <li>• Wichtige Luftschadstoffe, Eigenschaften und Emissionsquellen</li> <li>• Transport, Umwandlung und Wirkung von Luftverunreinigungen</li> <li>• Maßnahmen zur Luftreinhaltung</li> <li>• Gesetzliche Grundlagen</li> <li>• Entwicklung der Luftqualität</li> <li>• Prüfung der Genehmigungsvoraussetzung einer Anlage nach BImSchG und TA Luft</li> </ul>			

<b>Lehrformen:</b> Vorlesung (3 SWS) und Praktikum (1 SWS)
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Kenntnisse der Grundlagen der Chemie
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03%)
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)
<b>Modulverantwortliche/r:</b> Frau Claudia Müller (Lehrbeauftragte)
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesimmissionsschutzgesetz</li> <li>• G. Baumbach, Luftreinhaltung, Springer Verlag</li> <li>• F. Baum, Luftreinhaltung in der Praxis, Oldenbourg</li> <li>• Tarbuck, Lutgens Allgemeine Geologie, Pearson Studium</li> <li>• McKnight, Hess, Physische Geographie, Pearson Studium</li> </ul>

### 3.7 Umweltmonitoring (WP)

Umweltmonitoring (WP)			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> UMON	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen und Exkursionen	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppen- größe:</b> 20 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul für Bachelor-Studiengänge: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studenten lernen die Zielsetzungen und ausgewählte Methoden des Umweltmonitorings kennen. Sie sind in der Lage, auf spezifische Fragestellungen hin Monitoringkonzepte zu planen und durchzuführen, Monitoringdaten zu verwalten, einfache statistische Auswertungen durchzuführen und Monitoringergebnisse adäquat zu präsen-			

tieren.
<b>Inhalte:</b> In diesem Kurs wird die Planung und Durchführung von Umweltmonitoringmaßnahmen erlernt. Die erhobenen Daten werden dokumentiert und statistischen Analysen unterzogen. Konkrete Inhalte sind: <ul style="list-style-type: none"><li>• Akteure, Anlässe und Ziele beim Umweltmonitoring</li><li>• Besonderheiten physikalischer, chemischer und biologischer Messgrößen</li><li>• Umweltindikatoren</li><li>• Sozio-ökonomische Bewertungen und Ökosystemleistungen</li><li>• Monitoringkonzepte entwickeln</li><li>• Feld- und Laborübungen zu ausgewählten Monitoringmethoden</li><li>• Daten- und Metadatenmanagement</li><li>• Grundlegende statistische Analysetechniken</li><li>• Präsentation und Kommunikation von Monitoringergebnissen</li></ul>
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung, Exkursion
<b>Empfehlung für die Teilnahme:</b> keine
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage einer schriftlichen Prüfung oder einer schriftlichen Ausarbeitung vergeben.
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich (im Wintersemester)
<b>Verantwortliche Dozenten:</b> Prof. Dr. S. Stoll
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Müller et al. (Hrsg.), 2010, Long-Term Ecological Research - Between Theory and Application. Springer-Verlag, Heidelberg.</li><li>• Meier et al., 2006, Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung [<a href="http://www.fliessgewaesserbewertung.de/download/handbuch/">http://www.fliessgewaesserbewertung.de/download/handbuch/</a>].</li><li>• Haase et al, 2016, The value of long-term ecosystem research (LTER): Addressing global change ecology using site-based data. Ecological Indicators 65 (spe-</li></ul>



cial issue): 1-160.

### 3.8 CAD I

Computer Aided Design I			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> CAD I	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übung	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierende pro Gruppe
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: T, S, C, J – Vertiefungsrichtung <i>Prozesstechnik</i> Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Bei erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, effizient 3D-Konstruktionen zu erstellen, Baugruppen zu erzeugen und Fertigungszeichnungen abzuleiten.			
<b>Inhalte:</b> CAD-Systeme sind heute in allen Unternehmen eingeführte Technologien zur Konstruktionserstellung und für die Durchführung von Entwicklungsprojekten. Die Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die Nutzung eines High-End-CAD-Systems am Beispiel von NX mit den folgenden Schwerpunkten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichtlichen Entwicklung der CAD-Systeme und aktuelle Trends</li> <li>• Allgemeinen Grundlagen</li> <li>• 3D-Konstruktion unter Nutzung von Skizzen, Grundkörpern und Formelementen</li> <li>• Arbeit mit Baugruppen</li> <li>• Zeichnungsableitung und Stücklisten</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Die Lehrveranstaltung findet als Blockseminar statt. Die Teilnehmer werden schrittweise in die Nutzung des CAD-Systems eingeführt. Nach der Erklärung der verschiedenen Möglichkeiten werden diese an Hand von Beispielen geübt.			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Keine			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			

<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b>  5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge;  5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge;  5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT.  5/120 (4,17 %) für 4-semesterige Studiengänge</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b>  Jedes Semester</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b>  Prof. Dr. Uwe Krieg</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krieg, U. u. a.: Konstruieren mit NX 8.5</li> <li>• Krieg, U.: NX 6 und NX 7 – Bauteile, Baugruppen, Zeichnungen</li> <li>• HBB Engineering GmbH: NX Tipps und Tricks aus der Praxis NX7.5 / NX8</li> </ul>

### 3.9 Toxikologie

Toxikologie (WP)			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> TOXIKOL	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Seminar	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 25 h 2 SWS / 25 h	<b>Selbststudium:</b> 100 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 30 Studierenden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</b> Die Studierenden wissen, welche und wie Schadstoffe im Menschen bzw. in Organismen wirken, wie diese Wirkungen quantifiziert werden und welche prinzipiellen Möglichkeiten und Grenzen im Design von Toxizitätsprüfungen liegen (z.B. Synergismen). Sie erhalten eine Vorstellung davon, in welchem Maße die Chemisierung von Umwelt und menschlichem Umfeld vorangeschritten ist und welche Bedeutung ein vorbeugender Gesundheitsschutz hat. Sie kennen Möglichkeiten, wie die Umwelt und sie selber vor Kontamination bzw. Vergiftung geschützt werden können. Hiermit haben die Studierenden Kriterien in die Hand, um den Begriff „Nachhaltigkeit“ quantitativ mit Leben zu erfüllen.			
<b>Inhalte:</b> Teil Grundlagen der Toxikologie und Humantoxikologie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte, Aufgaben und Begriffe der Toxikologie; Toxikokinetik (Transport von Schadstoffen im Organismus), Toxikodynamik (Metabolisierung, Biotransformation von Schadstoffen), ausgewählte humane Organtoxikologie (Leber, Niere, Atemwege), Teratogenese, Wirkung von Bioziden, Behandlung von Vergiftungen. Chemikalienmanagement (REACH).</li> </ul>			

<p>Teil Ökotoxikologie:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Transport-, Transfer- und Transformationsprozesse von Schadstoffen in der Umwelt, Bioverfügbarkeit, Bioakkumulation, Wirkungen auf Populationen, Lebensgemeinschaften und Ökosysteme; Risikoabschätzung, Prinzipien der Ökotoxikologie</li></ul>
<p><b>Lehrformen:</b> Einführende Vorlesung sowie Seminaranteil mit Präsentationen der Studierenden</p>
<p><b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Kenntnisse in der allgemeinen und anorganischen Chemie, sowie der organischen Chemie erwünscht</p>
<p><b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf Basis einer Seminararbeit und Präsentation vergeben.</p>
<p><b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich</p>
<p><b>Modulverantwortliche/r:</b> Prof. Dr. Eckard Helmers</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ökotoxikologie: Umweltchemie, Toxikologie, Ökologie. K. Fent. Thieme-Verlag, 2007</li><li>• Toxikologie: Eine Einführung für Chemiker, Biologen und Pharmazeuten. Dekant &amp; Vamvakas. Spektrum Akademischer Verlag, 2010</li><li>• Taschenatlas der Toxikologie: Substanzen, Wirkungen, Umwelt. F.-X. Reichl. Thieme-Verlag, 2009</li></ul>

## 4 Wahlpflichtmodul Umwelttechnik (Vertiefungsrichtung Energiemanagement)

Im Bereich der Umwelttechnik müssen von den Studierenden im 4. und 5. Semester insgesamt drei Module im Umfang von insgesamt 15 ECTS gewählt werden. Zu wählen ist aus folgenden Modulen:

### 4.1 Windenergie

Windenergie			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> PLAWIN	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 60 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: G Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen nach Abschluss dieses Moduls die Möglichkeiten (und Grenzen) der Energieumwandlung durch Wind und besitzen einen Überblick über die verfügbaren Anlagen. Sie sind in der Lage, diese Windenergieanlagen mit anderen Trägern erneuerbarer Energien zu vergleichen. Zudem können Sie grundlegende Ertragsprognosen und Projektplanungen erstellen und wesentliche Projektphasen unterscheiden, sowie die komplexen Hintergründe, Strukturen und Prozesse der ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Bewertung von Windenergieanlagen verstehen.			
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ressource Wind</li> <li>• Standortbewertung und Standortauswahl</li> <li>• Aufbau- und Typen von Windkraftanlagen</li> <li>• Ertragsprognosen in kWh/Jahr und €/Jahr</li> <li>• Aerodynamik</li> <li>• Ertragsanalyse</li> <li>• Ablauf des Genehmigungsverfahrens und wesentliche Projektschritte von der Akquise bis zur Bauausführung</li> <li>• Technische und naturschutzfachliche Restriktionen (Avifauna, Fledermäuse etc.)</li> <li>• Einfache Stakeholderanalyse</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit Seminar zum Thema			
<b>Empfehlungen für die Teilnahme:</b> Keine			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.			

<p><b><u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u></b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.</p>
<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u></b> 5/165 (3,03 %)</p>
<p><b><u>Häufigkeit des Angebotes:</u></b> Jährlich (im Wintersemester)</p>
<p><b><u>Modulverantwortliche/r:</u></b> Modulbeauftragter: Prof. Dr. Henrik te Heesen Lehrende: Externe Lehrbeauftragte aus der Wirtschaft</p>
<p><b><u>Literatur:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Hau. Windkraftanlagen: Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. Springer-Verlag</li> <li>• S. Heier, Nutzung der Windenergie, 5. Auflage, Fraunhofer IRB Verlag</li> <li>• V. Quaschnig. Regenerative Energiesysteme. Hanser-Verlag</li> </ul>

## 4.2 Solar Energy

Solar Energy			5 ECTS
<b><u>Modul/ Module:</u></b> SOLAR	<b><u>Arbeitsaufwand/ Workload:</u></b> 150 hours		<b><u>Dauer/ Duration:</u></b> 1 semester
<b><u>Lehrveranstaltung/ Type:</u></b> Vorlesung/Lecture	<b><u>Präsenzzeit/ Contact Hours:</u></b> 4 SWS / 45 h	<b><u>Selbststudium/ Self-Study:</u></b> 105 h	<b><u>Gruppengröße/ Group Size:</u></b> 30 Studenten/ 30 students
<b><u>Verwendbarkeit des Moduls:</u></b> Als Pflichtmodul: G Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b><u>Lernergebnisse/Kompetenzen/ Learning Goals:</u></b> Die Studierenden haben einen Überblick über den Aufbau, die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten der Photovoltaik erlangt. Der Fokus liegt insbesondere im Betrieb sowie der Qualitätsbewertung von Photovoltaikanlagen und der Integration der Photovoltaik in ein modernes Energiesystem. Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls in die Lage versetzt, eine Photovoltaik-Anlage zu planen und im Betrieb zu überwachen. Auf dieser Grundlage beherrschen sie die Analyse und Entwicklung unternehmerischer Konzepte zur Nutzung von Solarenergie.  <i>The students have gained an overview of the structure, the mode of operation, and the possible applications of photovoltaics. The focus is particularly on the operation and quality assessment of photovoltaic systems and the integration of photovoltaics into a modern energy system. After completing this module, students will be able to plan a</i>			

*photovoltaic system and monitor its operation. On this basis, they master the analysis and development of entrepreneurial concepts for the use of solar energy.*

**Inhalte:**

- Solare Einstrahlung
- Aufbau und Betrieb einer Solarzelle
- Funktionsweise von Solarmodulen
- Weitere Komponenten einer Photovoltaik-Anlage (Wechselrichter, Netzanbindung, Überwachung)
- Planung, Bau und Betrieb einer PV-Anlage
- Verschattung
- Energiekennzahlen
- Qualitätssicherung von Photovoltaikanlagen
- Netzgebundener Betrieb
- Optimierungskonzepte von Photovoltaikanlagen für den Eigenverbrauch
- Energiespeichersysteme

**Module Content:**

- *Solar irradiation*
- *Structure and operation of a solar cell*
- *The functionality of solar modules*
- *Other components of a photovoltaic system (inverter, grid connection, monitoring)*
- *Planning, construction, and operation of a PV system*
- *Shading*
- *Energy Indicator*
- *Quality assurance of photovoltaic systems*
- *Grid-connected operation*
- *Optimization concepts of photovoltaic systems for self-consumption*
- *Energy storage systems*

**Lehrformen/Didactic Concept:**

Vorlesung und Gruppenarbeit/*Lectures and group work*

Das Modul wird vollständig in englischer Sprache durchgeführt.

*The module is conducted entirely in English.*

**Empfehlungen für die Teilnahme/Recommendations for Participation:**

Grundlagen der Elektrotechnik und Physik

*Knowledge of electrical engineering and physics*

**Vergabe von Leistungspunkten/ Requirement for Awarding of ECTS Points:**

Note und Leistungspunkte für dieses Modul werden zu 50% aus der Bewertung von schriftlichen Hausarbeiten und zu 50% aus einer Klausur vergeben.

*Grade and credit points are awarded based on homework (50 %) and a written exam (50 %).*

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

<p><b>Size of the Assessment (Length / Duration)</b>  <i>General regulations concerning the type and scope as well as the performance and grading of study and examination achievements are defined in the examination regulations of the respective degree program. The type of proof of achievement as well as precise notes and details will be announced by the respective lecturer at the beginning of the semester.</i></p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote/Weight of Grade (% of credit):</b>            5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge;            5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge;            5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT.</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebotes/Frequency:</b>            Jährlich (jedes Sommersemester) / <i>Annual (every summer semester)</i></p>
<p><b>Modulverantwortliche/r: / Responsible for Module:</b>            Prof. Dr. Henrik te Heesen</p>
<p><b>Literatur/Bibliography</b>            Books</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quaschnig, Volker. Renewable Energy and Climate Change. John Wiley &amp; Sons Ltd Chichester. 2nd edition. 2019</li> <li>▪ DGS. Planning and Installing Photovoltaic Systems. Routledge. 2013</li> <li>▪ Konrad Mertens. Photovoltaics - Fundamentals, Technology and Practice. John Wiley &amp; Sons Ltd. (2018)</li> </ul> <p>Online</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PVEducation</li> <li>▪ TU Delft. Arno Smets. ET3034TUx Solar Energy</li> <li>▪ TU Delft. Solar Energy: Photovoltaic (PV) Energy Conversion</li> <li>▪ TU Delft. EnergyX: Sustainable Energy: Design A Renewable Future</li> <li>▪ Prof. te Heesen. Online lectures about Photovoltaics.  <a href="https://www.youtube.com/c/ProfDrHenrikteHeesen">https://www.youtube.com/c/ProfDrHenrikteHeesen</a></li> </ul>

### 4.3 Bioenergie

Bioenergie			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> BIOENER	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 60 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: G Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben einen Überblick über die energetische Nutzung von Biomasse			

erlangt. Dabei haben Sie ein Gefühl für die sinnvolle Vorauswahl von Verfahren für konkrete Anwendungsfälle entwickelt und gelernt, die daraus resultierende Wirkung einzuschätzen. Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls in die Lage versetzt, wichtige Pfade der Erzeugung biomassebasierter Energieformen zu beschreiben. Auf dieser Grundlage beherrschen sie die Analyse und Entwicklung unternehmerischer Konzepte zur energetischen Nutzung von Biomasse.

#### **Inhalte:**

- Einführung in das Themengebiet der Bioenergie (Systematik energetisch und stofflich nutzbarer Biomasse)
  - Energiepflanzen (Produktionsverfahren; Energiepotenziale) Biokraftstoffe (Rapsöl, BtL-Kraftstoffe u. ä.)
  - Festbrennstoffe (Holz, Stroh, Getreidekörner)
  - Biogas
- Gewinnung und Vorbehandlung
- Folgende Verfahren zur Umwandlung und Nutzung werden behandelt:
  - Verbrennung von Biomasse
  - Pyrolyseverfahren
  - Anaerobe Vergärung zur Gewinnung von Biogas
  - Aerobe Vergärungsverfahren
  - Hydrothermale Karbonisierung
- Energiewandlungssysteme (Gasmotor, Dampfturbine, Stirling-Motor)

#### **Lehrformen:**

Die Lehrveranstaltung ist eine Mischung aus Vorlesungen, dem Anfertigen von Ausarbeitungen und deren Präsentation durch die Studierenden

#### **Empfehlungen für die Teilnahme:**

Keine

#### **Vergabe von Leistungspunkten:**

Note und Leistungspunkte werden aufgrund eines Vortrags oder einer Hausarbeit vergeben.

#### **Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

#### **Stellenwert der Note für die Endnote:**

5/165 (3,03 %)

#### **Häufigkeit des Angebotes:**

Jährlich (im Sommersemester)

#### **Modulverantwortliche/r:**

Prof. Dr. Michael Bottlinger

#### **Literatur:**

- Kaltschmitt, M., Hartmann, H. (Hrsg.) Energie aus Biomasse. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2009, sowie aktuelle wiss. Veröffentlichungen



#### 4.4 Netztechnologie und Elektromobilität

Netztechnologie und Elektromobilität			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> NETZTECH	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 20 - 30 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: U, G Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden können grundlegend den Aufbau der Stromnetze beschreiben und deren Entwicklung hin zu intelligenten Netzen erläutern. In diesem Zusammenhang können sie die Grundlagen der Energiewirtschaft erklären. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, den Verbund erneuerbarer Energien zu virtuellen Kraftwerken abzuleiten. Sie können die Integration von Elektrofahrzeugen in die dezentrale Stromversorgung erläutern. Die Studierenden beurteilen die Umwelt- und Technikeffizienz am Beispiel von Fahrzeugen und Mobilitätsansätzen. Sie bewerten die ökobilanzielle Bedeutung und Optimierungsperspektiven von Elektromobilität. Die Studierenden können grundlegende Abschätzungen zur Auslegung der einzelnen Komponenten eines Elektrofahrzeuges und dessen Ökobilanz durchführen.			
<b>Inhalte:</b> Durch den steigenden Anteil erneuerbarer Stromproduktion einerseits sowie die zunehmende Zahl an Elektroautos andererseits stoßen Stromnetze jedoch zukünftig lokal und überregional an Kapazitätsgrenzen. Das Modul führt daher in die Grundlagen der Netzberechnungen und intelligenter Netze sowie in die dafür erforderlichen Informations- und Kommunikationstechnologien ein und widmet sich dem Thema Elektromobilität im Allgemeinen und der Netzintegration im Speziellen. Elektromobilität ist ein Paradebeispiel für den Nutzen ökobilanzieller Methoden sowie multifunktionale Ansätze und Lösungen. Aufgrund der viel höheren Energieeffizienz wird Elektromobilität als wesentlicher Baustein für die zukünftige Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft gesehen (WBGU, 2011). Mobilität liegt bei Energieverbrauch und treibhausrelevanten Emissionen etwa gleichauf mit Industrie und Haushalten. Durch die intelligente Vernetzung von (Elektro-) Mobilität und Energieerzeugung auf Basis regenerativer Energieträger werden zusätzliche Synergieeffekte nutzbar.			
<b>Folgende Themen werden behandelt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Energiewirtschaft</li> <li>• Aufbau der Stromnetze in Deutschland und Europa</li> <li>• Stromqualität und Kraftwerksregelung</li> <li>• Netzstrukturen</li> </ul>			

- Numerische Berechnungsgrundlagen
- Lastflussberechnungen
- Entwicklung der Stromnetze zu Smart Grids
- Softwaregestützte Stromnetzauslegung
- Informations- und Kommunikationstechnologien im Kontext erneuerbarer Energieträger
- Virtuelle Kraftwerke
- Smart Markets
- Dezentrale Energiemanagementsysteme
- Demand Site Management/Demand Response
- Netzintegration von Elektrofahrzeugen
- Komponenten eines Elektrofahrzeuges
- Einführung in Elektromotoren
- Batterietechnik
- Beschreibung, Funktionen und Herausforderungen von Mobilität
- Bisherige technische Ansätze und Modelle zur Effizienzsteigerung und Emissionsminderung in der Mobilität
- Perspektiven zukunftsfähiger Mobilität (sustainable mobility)
- Ökobilanz von Elektrofahrzeugen

**Lehrformen:**

Vorlesung und Seminar mit studentischen Präsentationen. Integrierte Übungsvertiefung und Nachbereitung durch Aufgabenblätter.

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Englischkenntnisse mindestens B1 (Selbständige Sprachverwendung 1) gemäß GER (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen), entsprechend UniCert I, KMK-Fremdsprachenzertifikat Stufe II

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage einer Kombination aus Klausur und mündlicher Prüfung vergeben.

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

5/165 (3,03 %)

**Häufigkeit des Angebotes:**

Jährlich (im Sommersemester)

**Modulverantwortliche/r:**

Prof. Dr. Eckard Helmers

**Literatur:**

- K. Heuck, K. D. Dettmann (2013). Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis. Springer-Vieweg.

- V. Carstan [2015]. Elektrische Energieversorgung 1: Netzelemente, Modellierung, stationäres Verhalten, Bemessung, Schalt- und Schutztechnik. Springer-Vieweg.
- V. Carstan [2017]. Elektrische Energieversorgung 2: Energiewirtschaft und Klimaschutz, Elektrizitätswirtschaft und Liberalisierung, Kraftwerktechnik und alternative Stromversorgung, chemische Energiespeicherung.
- V. Carstan, D. Westermann [2018]. Elektrische Energieversorgung 3: Dynamik, Regelung und Stabilität, Versorgungsqualität, Netzplanung, Betriebsplanung und -führung, Leit- und Informationstechnik, FACTS, HGÜ. Springer-Vieweg.
- WBGU, 2011. Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation. Hauptgutachten, 448 S. ([www.wbgu.de](http://www.wbgu.de))
- A. Schäfer et al. [2009]. Transportation in a climate-constrained world. MIT press, 340 pp.
- E. Helmers [2009]. Bitte wenden Sie jetzt. Das Auto der Zukunft. Wiley-VCH, 204 S.
- J. Schindler & M. Held [2009]. Postfossile Mobilität. VAS, 301 S.
- T. Kästner u. Andreas Kießling, [2009]. Energie in 60 Minuten. ([www.vsv-verlag.de](http://www.vsv-verlag.de))
- P. Konstantin [2009]. Praxisbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt (VDI-Buch)

#### 4.5 Umweltinformationssysteme

Umweltinformationssysteme			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> UMWINSYS	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Präsenzzeit:</b> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 80 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: M, F Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die Besonderheiten von Umweltdaten und der Architektur von UIS. Die Studierenden besitzen einen Überblick über bestehende Systeme und können WebTools zum Auffinden von Umweltinformation einsetzen. Sie sind zudem in der Lage ansprechende Visualisierungen von Umweltdaten durch zu führen.			
<b>Inhalte:</b> Im Rahmen der Veranstaltung werden neben den besonderen Eigenschaften von Umweltdaten und Umweltinformationen die verschiedenen Systemkomponenten von Umweltinformationssystemen vorgestellt. Im Schwerpunkt werden folgende Bereiche angesprochen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodenspektrum zur Erfassung von Daten zur Umwelt</li> </ul>			

- Grundlagen raumbezogener Informationssysteme
- Systemkomponenten von UIS
- Datenkataloge und Metainformationssysteme
- Methodenbanken (z.B. Decision Support, Prozessoptimierung)
- Nutzergerechte Datenaufbereitung und Visualisierung
- Rechtliche Rahmenbedingungen zum Zugang zu Umweltinformation
- Nationale und internationale operationelle Umweltinformationssysteme

Die begleitenden praktischen Übungen behandeln neben den Analysemöglichkeiten in einem Schwerpunkt auch die Besonderheiten bei der Visualisierung von Umweltdaten.

**Lehrformen:**

Vorlesung mit begleitenden praktischen Übungen (2+2 SWS)

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Kenntnis der Grundlagen der Datenverarbeitung, Interesse an der Thematik

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

5/180 (2,78 %)

**Häufigkeit des Angebotes:**

Jährlich (im Sommersemester)

**Modulverantwortliche/r:**

Prof. Dr. Peter Fischer-Stabel

**Literatur:**

- Fischer-Stabel, P. (Hrsg.) [2021]: Umweltinformationssysteme. Grundlagen einer angewandten GeoInformatik - 3. Auflage, Wichmann Verlag, Heidelberg
- Rautenstrauch [1999]: Betriebliche Umweltinformationssysteme: Grundlagen, Konzepte und Systeme. - Springer Verlag, Berlin
- Knetsch [2010]: Behördliche Umweltinformationssysteme. - in: Schröder, Fränzle, Müller (Hrsg.): Handbuch der Umweltwissenschaften.

#### 4.6 Brennstoffzellen- und Batterietechnik

s. Seite 50

#### 4.7 Energieinformatik

**Energieinformatik**

**5 ECTS**

<b>Modulkürzel:</b> ENINF	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS/45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 15 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: A – Vertiefungsrichtung Anwendungen der Künstlichen Intelligenz (ab FPO 2021) Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben weiterführende Kenntnisse vom Aufbau moderner Energiesysteme und grundlegende Kenntnisse in der Übertragung von Aufgabenstellungen aus der Energiewirtschaft in digitaler Form erlangt. Sie können Problemlösungen zu Energiesystemen erarbeiten und weiterentwickeln sowie die Erkenntnisse aus den Energiemodellen präsentieren.			
<b>Inhalte:</b> Um Energiesysteme unter Berücksichtigung volatiler, regenerativer Energiequellen modellieren, simulieren und optimieren zu können, müssen die Erzeugungs- und Verbrauchssysteme in einer Region digital erfasst und parametrisiert werden, sodass aus diesem System unter anderem Rückschlüsse auf Potenziale zur Energieeinsparung sowie Prognosen zur künftigen Entwicklung entwickeln zu können. Hierzu werden die Studierenden folgende Punkte erarbeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl eines regionalen Energiesystems (Energieholon, Quartier, Energiewabe)</li> <li>• Aufbau einer komplexen Datenbankstruktur</li> <li>• Programmierung von Skripten zur Modellierung des Energiesystems</li> <li>• Einsatz von Algorithmen zur Optimierung des Energiesystems</li> <li>• Visualisierung des Energiesystems und der Energieströme</li> </ul>			
<b>Lehrform:</b> Seminar			
<b>Empfehlung für die Teilnahme:</b> Grundkenntnisse in Energietechnik und Informatik von Vorteil			
<b>Vergabe von Leistungspunkten:</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Hausarbeit vergeben.			
<b>Umfang und Dauer der Prüfung:</b> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/165 (3,03 %)			
<b>Häufigkeit des Angebotes:</b> Jährlich im Wintersemester			

**Modulverantwortliche/r:**

Prof. Dr. Henrik te Heesen

**Literatur:**

- R. Zahoransky. Energietechnik. Springer-Verlag
- Weiterführende Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung bekanntgegeben

**4.8 Energiewirtschaftsrecht/Recht der Erneuerbaren Energien**

Energiewirtschaftsrecht/Recht der Erneuerbaren Energien			5 ECTS
<b>Modulkürzel:</b> ENWR/RD-EE	<b>Workload (Arbeitsaufwand):</b> 150 Stunden		<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Fallbeispiele	<b>Präsenzzeit:</b> 4 SWS / 45 h	<b>Selbststudium:</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße:</b> 70 Studierende
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Als Pflichtmodul: G Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b>			
<p><b>Energiewirtschaftsrecht</b> Die Studierenden verfügen durch eine praxisnahe Vorlesung im Wesentlichen über folgende Kompetenzen: Kenntnisse der Grundstrukturen und der einschlägigen Rechtsvorschriften des Energiewirtschaftsrechts auf europäischer und nationaler Ebene Inhaltliches Verständnis für die Ausgestaltung von Energielieferungsverträgen Sie sind in der Lage die einschlägigen Rechtsschutzmöglichkeiten einzuschätzen Und kennen die Schnittstellen zwischen europäischem Energierecht, nationalem Energierecht iES und Kartellrecht und können diese an entsprechenden Fällen anwenden.</p>			
<p><b>Recht der Erneuerbaren Energien</b> Mithilfe einer praxisnahen Vorlesung zum Recht der Erneuerbaren Energien erlangen die Studierenden folgende Kompetenzen: Einsicht in die ökologische und wirtschaftliche Bedeutung des Rechts der Erneuerbaren Energien Kenntnis der Grundstrukturen und der einschlägigen Rechtsvorschriften des Rechts der Erneuerbaren Energien auf europäischer und nationaler Ebene Verständnis für die Grundsätze des Einspeise- und Förderregimes für Erneuerbare Energien Kenntnis der planungs- und anlagenrechtlichen Flankierung des Förderregimes Erneuerbarer Energien Einschätzung der einschlägigen Rechtsschutzmöglichkeiten. Die Studierenden verfügen anschließend über die Grundkenntnisse des Rechts der Er-</p>			

neuerbaren Energien und sind in der Lage, rechtliche Fragestellungen zu den Erneuerbaren Energien einzuordnen und Lösungsvorschläge zu erarbeiten

**Inhalte:**

Überblick über die wesentlichen und in der Praxis relevantesten Felder des Energiewirtschaftsrechts auf der europäischen und nationalen Ebene, insbesondere Historische Entwicklung der leitungsgebundenen Energiewirtschaft [Strom/ Gas] Vorgaben des europäischen Energierechts [Primärrechtliche Vorgaben/Sekundärrechtliche Gestaltung des Energiebinnenmarktes] Nationale Rechtsgrundlagen, insbesondere: Marktzutritt für Energieversorgungsunternehmen Aufgaben der Netzbetreiber Netzzugang Netznutzungsentgelte Unbundling Energielieferung an Letztverbraucher Energiewirtschaftliche Betätigung von Kommunen Konzessionsverträge Planung von Erzeugungsanlagen und Transportnetzen Energieaufsicht Preismissbrauchskontrolle Rechtsschutzmöglichkeiten

**Recht der Erneuerbaren Energien**

Überblick über die wesentlichen und in der Praxis relevanten Bereiche des Rechts der Erneuerbaren Energien Wirtschaftlich-technische Grundlagen und Potenziale von EE sowie deren Bedeutung im Rahmen der Energiewirtschaft nach der Energiewende Vorgaben des europäischen Rechts, insbesondere der EE-Richtlinie Historie der gesetzlichen Regelungen zur Förderung von EE Zweck, Ziel und Anwendungsbereich des EEG Wichtige Definitionen, insbesondere Anlagenbegriff und Inbetriebnahme Netzanschluss, Netzausbau und Kostentragung Vorrangprinzip und Einspeisemanagement Grundlagen der Vergütungsberechnung, Zahlungsanspruch und Verringerungen Überblick über die Direktvermarktung Grundlagen der allgemeinen und besonderen Ausschreibungsbestimmungen EEG-Umlagepflicht und Eigenversorgung Besondere Ausgleichsregelung für stromkostenintensive Unternehmen Grundzüge des Planungs- und Zulassungsrechts für EE-Anlagen, insbesondere am Beispiel von Windenergieanlagen an Land Rechtsschutzfragen bei der Zulassung von EE-Anlagen

**Lehrformen:**

Vorlesung, Gruppenarbeit, Exkursion

**Empfehlungen für die Teilnahme:**

Keine

**Vergabe von Leistungspunkten:**

Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben.

**Umfang und Dauer der Prüfung:**

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

**Stellenwert der Note für die Endnote:**

5/165 (3,03 %)

**Häufigkeit des Angebotes:**

Jährlich (im Wintersemester)

**Modulverantwortliche/r:**

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tilman Cosack

Lehrende/r: Prof. Dr. Tilman Cosack

**Literatur:**

Britz/Hellermann/Hermes, EnWG, Kommentar, 2. Aufl., München 2010

Schneider/Theobald, Recht der Energiewirtschaft, 3. Aufl., München 2011

Frenz/Müggenborg/Cosack/Hennig/Schomerus [Hrsg.], EEG, Kommentar, 5. Aufl. 2018.

Gerstner [Hrsg.], Recht der Erneuerbaren Energien, 2013.

Ohms, Recht der Erneuerbaren Energien, 2014.

Salje, EEG 2017, Kommentar, 8. Aufl. 2018.



## **5 Wahlpflichtmodule**

Die Studierenden haben grundsätzlich die freie Wahl ihrer Wahlpflichtmodule. Sie können sie u.a. auch aus dem Wahlpflichtmodulkatalog wählen, der jedes Semester vom Fachbereichsrat beschlossen wird.